DNPM
Departamento Nacional de Produção Mineral

Ministério de Minas e Energia

BRASIL
UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL

A Mineração e a Flotação no Brasil

Uma Perspectiva Histórica

Por

AXEL PAUL NOËL DE FERRAN

Departamento Nacional de Produção Mineral

A Mineração e a Flotação no Brasil

Uma Perspectiva Histórica

Por
AXEL PAUL NOËL DE FERRAN

Ministério de Minas e Energia

BRASIL UM PAÍS DE TODOS GOVERNO FEDERAL

2007

Data: 26 de agosto de 2007 – Domingo

A MINERAÇÃO E A FLOTAÇÃO NO BRASIL
Uma Perspectiva Histórica

Por Axel Paul Noël de Ferran

Mentem desde Cabral, em calmaria, viajando pelo avesso,
iludindo a corrente em curso, transformando a história
do país num acidente de percurso.

A implosão da mentira – fragmentos
Affonso Romano de Sant'Anna, 1980

Apresentação da Obra por

João César de Freitas Pinheiro
Diretor-Geral Adjunto do DNPM

Apresentação do autor por

Axel Paul Noël de Ferran

Avant propos do autor

Índice

CAPÍTULO IV

A República Velha – Getúlio Vargas e a CVRD

CAPÍTULO V

A Generalização do Processo de Flotação – A trajetória do Professor Paulo Abib

CAPÍTULO VI

Alternativas para o Futuro

CAPÍTULO VII

Anexos

Apresentação da Obra

A introdução dos processos de flotação no Brasil marcou uma nova etapa da história da mineração. Jovens engenheiros de minas e geólogos, a partir dos anos de 1960, imbuíram-se do espírito de pesquisar a natureza físico-química e mineralógica dos minérios brasileiros, principalmente daqueles oriundos de variados ambientes metalogenéticos e que se coadunam com a ocorrência em zonas intemperizadas de clima tropical.

Uma usina de concentração de minério de chumbo, construída no centro geográfico da Bahia, foi palco da atuação de grandes nomes da tecnologia mineral, como o Professor Paulo Abib e seus discípulos, representantes de uma época de busca de adaptação do método de flotação.

Os esforços viabilizaram o aproveitamento do fosfato das chaminés alcalinas e atualmente a flotação também é usada para concentrar itabirito, que antes não era considerado minério de ferro.

Não fosse a abnegação de pessoas assim, a indústria de fertilizantes e a metalurgia brasileiras não teriam hoje as suas principais fontes de suprimento em território nacional.

Minérios genuinamente brasileiros, originados no clima tropical, não passariam hoje de curiosidades mineralógicas caso estes técnicos tivessem sucumbido ao cansaço, à falta de recursos e às intolerâncias colocadas em seu caminho. Eles e milhares de operários que lutaram para que atualmente o Brasil conte com processos avançados de tecnologia mineral são heróis nacionais anônimos.

Sem a sua luta e inteligência, a mineração, a indústria de transformação e a agricultura brasileiras não seriam tão promissoras. Ao solicitar ao Dr. Axel de Ferran o registro de uma época, não me move tão somente a emoção de participar de perto de um resgate necessário da importância do tema, mas também a obrigação de contribuir para que a atual geração de jovens engenheiros de minas e geólogos saiba que, na base de um trabalho sério, sempre há muita coragem.

João César de Freitas Pinheiro
Diretor-Geral Adjunto do DNPM

Apresentação do Autor

O Autor é Geólogo e Engenheiro de Minas, formado pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, turma de 1960. Em 1995, fez doutoramento na Universidade de Coimbra em Portugal, para o qual foi aprovado com menção de mérito e louvor. Posteriormente em 1998, revalidou este título na mesma USP, pelo Departamento de Engenharia de Minas da Escola Politécnica.

Nasceu no sul da França, na região de Toulouse, na localidade de Villemur sur Tarn, Haute Garonne. Chegou aqui em setembro de 1946 com a sua família. Em 1947, com nove anos de idade, cursou o terceiro ano primário do Liceu Pasteur na Vila Mariana, em São Paulo. Desenvolveu todos os estudos na língua portuguesa. Naturalizou-se brasileiro em 1986.

Se um assunto nunca lhe disse respeito, foi exatamente o de escrever história – aliás, detestava a disciplina e passou muitos anos ignorando-a – achava aquilo uma decoreba sem sentido e sem graça.

Recebeu a incumbência deste trabalho por ter conhecido como profissional muitas das pessoas envolvidas. A parte histórica foi inserida para que as coisas fizessem sentido e assim, talvez tenha navegado em águas revoltas, extrapolando a determinação original e se aventurando num terreno que não é o seu, mas que de súbito lhe pareceu fundamental, para a compreensão do desenvolvimento da tecnologia e da inovação no Brasil, em particular na área mineral.

Decorrente disto foram selecionadas três figuras que passaram a serem consideradas pelo autor, como lideres incontestes da intelectualidade deste pais no desenvolvimento da criatividade e da inovação, e como modelos a serem seguidos. São eles, o Empresário Barão de Mauá, o aviador Santos Dumont e o Presidente Getulio Vargas.

> Os textos em Box se referem a assuntos que o autor testemunhou. Parece que a história é contada para que os estudantes se percam, como aconteceu comigo nestes mais de 50 anos, durante os quais naveguei ao sabor das correntes da opinião política e da mídia.

Avant-Propos do Autor

Este trabalho foi-me solicitado no ano de 2006. A diretoria do DNPM em Brasília, pela pessoa do Dr. João César de Freitas Pinheiro, soube que eu trabalhara na mina de Boquira na Bahia, nos idos da década de 1960, quando ela operava como pioneira da tecnologia, e tinha lá estado quando jovem, pois seu pai trabalhara na mina no tempo dos franceses – e ele ouvira os comentários em casa.

Em 2006, eu era chefe da fiscalização do nono distrito do DNPM, no Rio de Janeiro. Recém concursado, foi me dado em confiança esta tarefa, atípica para um funcionário novo do Departamento, mas depois descobri não haver tanta gente assim para a obra e que tivesse vivência para selecionar as informações existentes.

Lembrei-me de algumas pessoas que poderiam me ajudar, mas a maioria já tinha se despedido. Então resolvi escrever da melhor maneira tentando ser verdadeiro com pessoas com quem convivi. Entrei em detalhes para tentar mostrar ao leitor, como certas coisas acontecem em termos de desenvolvimento de tecnologia. Fui então a São Paulo para rever alguns colegas e refrescar minha memória.

Inicio com o descobrimento do Brasil pelos portugueses, povo que em muito condicionou nossa índole pacifista, por um lado, mas por outro lado acomodada. Poder-se-ia perguntar: até que ponto a colonização e a monarquia que foi nossa sem sê-la, impregnou-nos de certa tendência a lenificar, poupando-nos até de ter de lutar pelo nosso interesse para nos defender nesta globalização capitalista, mas sem a qual não pode mais haver progresso.

A grande pergunta que hoje, no início do século XXI, cabe é: como o Brasil com a enorme riqueza intelectual de sua gente, a enorme área de terras agriculturáveis e o seu subsolo riquíssimo, pode abrigar tal pobreza, sobretudo nas periferias de suas grandes metrópoles.

Quando recentemente foi eleito e reeleito um presidente da República de origem humilde, provindo de área pobre do Nordeste semi-árido, achei a princípio que, se o Brasil ia mal, ia ficar pior, visto suceder a Presidente advindo das assim chamadas elites, egresso da USP, a qual conheci. Ledo engano, e aí tive que reavaliar meus valores.

Um segundo ponto de referencia que tive que reavaliar, foi a existência de petróleo. No passado tive a oportunidade de perguntar ao embaixador do Brasil em Londres na época, o porquê da situação econômica brasileira. Ele me respondeu: O Brasil não tem petróleo; como no mundo moderno, ele poderia pretender a ter um lugar especial? Na época concordei com ele.

Mas hoje sabemos, que ambientes geológicos de deposição do petróleo, como os turbiditos na parte profunda da Bacia de Campos, resolveram este problema, com tecnologia brasileira, desenvolvida por técnicos brasileiros. Aí tive que reavaliar novamente meus valores.

Se a razão de nosso estado atual, no meu entender insatisfatório, não é de intelectualidade, não é de riquezas naturais, e se somos capazes de desenvolver tecnologia, do que é então?

Talvez ao indivíduo e à sociedade brasileiros lhes falte entender que, da mesma forma que não dependemos de quase nada do exterior, dependemos, isto sim, de canalizar as nossas forças vivas para realizar nossas riquezas e para distribuí-las. Ser patriota não é ser contra ninguém e também não é ser ufanista. Patriotismo é respeitar nossos costumes, nossa gente, nossa terra, nossas riquezas. É antes de tudo o respeito a nós mesmos e pensar naqueles que nos sucederão.

E para isto estamos sós. Buscar explicações nos outros, parece abrandar as questões, mas não resolve nossos problemas. Somos além de tudo, uma nação temível para o resto da Terra, pela potencialidade que representamos.

Certa vez a esposa de um diplomata, numa reunião social, perguntou a um Secretário de Estado norte-americano, porque eles não criavam um Plano Marshall para o Brasil e recebeu então a seguinte resposta: Não queremos outro Japão!

Quando tentam nos impedir de utilizar, num programa de assistência governamental a doenças como a AIDS, por questões de patentes, poderíamos retrucar que no século XVIII, o nosso ouro permitiu alguns dos paises europeus viver no ócio e outros – mormente a Inglaterra – construírem as bases da revolução industrial. E nunca recebemos qualquer retorno por isto.

No século XIX debatíamos-nos num ambiente livresco e romântico de libertação dos escravos, quando estes homens, eram então despreparados para lutarem por suas próprias mãos. O poder da época era submetido às pressões inglesas. Em 1831 aprovou-se lei que considerava livres todos os africanos a entrar no Brasil; lei que não foi respeitada – era uma lei 'pra inglês ver', como se diz até hoje. A lei áurea veio mais de meio século depois.

Enquanto isto, os Estados Unidos da América, lutavam na Guerra de Secessão, buscando se libertar do colonialismo e das estruturas sociais decorrentes, e lançavam as bases que lhes permitiriam passar a líder mundial, no século seguinte. Isto num país enorme, com valores potenciais semelhantes aos nossos.

Considero que a temática exposta neste trabalho possa mostrar os caminhos para o desenvolvimento da inovação e da tecnologia na área mineral, área na qual temos a base necessária – a riqueza do subsolo – mas não suficiente se quisermos nos transformar num dos grandes produtores mundiais de bens minerais primários, além do que já alcançamos.

A Mineração permite gerar riqueza a partir do potencial geológico do país. Necessita, entretanto, para isto, ter acesso a capital e ao apoio de órgãos financiadores, pois o gerador de jazidas e minas não costuma ser um homem de finanças, nem um burocrata, mas ao contrário suas atitudes lembram mais as de um garimpeiro, lutando contra o poder instalado e os hábitos cristalizados.

A igualdade de acesso à riqueza de nosso solo e subsolo, por nossos cidadãos, empresários e prospectores, é um caminho direto para o nosso desenvolvimento. E além de tudo apenas depende de nós, pois é de indivíduos conscientes por onde passa a evolução da sociedade.

Por tudo isto, e como atitude prioritária, deveremos nos organizar para que as jazidas sejam avaliadas por nossos profissionais especialistas, de tal maneira que o seu valor seja utilizável como garantia de empréstimos específicos, para transformar tal jazida em mina. Se isto exigir mudar os códigos e seus regulamentos, deveremos ter a iniciativa de fazê-lo.

E para evitar o descaminho, o do nepotismo quando busca eternizar lideranças espúrias, no intuito de manter a corrupção encoberta pela impunidade – herdados da colonização – precisamos acreditar

na justiça e nas instituições do Estado, para nos ajudar a eliminar esta praga que a todos nos destrói repito – **a corrupção e a impunidade** – em benefício de poucos, que no fundo não acreditam no Brasil, pois não lhes interessa o país que legaremos aos nossos filhos e netos, mas que de alguma forma irão nos cobrar. Precisamos de estadistas que olhem para o futuro e não de políticos, que vislumbrem apenas o dia-a-dia.

No dia em que acreditarmos, nos todos, neste país maravilhoso, e ajudarmos a moldá-lo, o sol nascerá radiante e iluminará até os mais recônditos locais deste imenso país, abençoado pelo redentor do Corcovado.

E, parodiando certa frase do Presidente Kennedy: Não pergunte o que a pátria possa fazer por você. Ofereça-lhe o que você pode fazer por ela.

Axel de Ferran, Agosto de 2007

CAPÍTULO I

A Pré-História da Mineração no Brasil

CAPÍTULO I

A Pré-História da Mineração no Brasil

"On ne connaît pas complètement une science tant qu'on n'en sait pas l'histoire."
(Auguste Comte)

I-A Introdução

Nesta Introdução apresentamos de forma sintética um cronograma de fatos notáveis e que ajudam caracterizar um panorama da história que nos interessa:

- seja pela mineração de ouro no início do século XVIII. Esta etapa de nossa mineração significa uma produção – sem precedentes na história – de enormes quantidades do metal, visto que as outras grandes jazidas de ouro do planeta, só foram descobertas no século XIX.
- seja pela tecnologia que inicialmente importamos, mas que depois soubemos adaptar, em grande parte graças ao Estado de São Paulo, que no século XX reuniu muito da imigração européia, mormente, no pós-segunda guerra, como italianos, alemães, espanhóis, e last but not least, árabes e judeus, gente que soube liderar o processo de inovação.

Algumas datas e fatos notáveis da Historia					
Idade média	Idade Moderna Da Queda de Constantinopla à Revolução Francesa			Idade Contemporânea Guerras Globais e Tecnologia	
Século XV	**Século XVI**	**Século XVII**	**Século XVIII**	**Século XIX**	**Século XX**
1401 →	1501 →	1601 →	1701 →	1801 →	1901 →
Expansão marítima e comercial da Europa	O Brasil é Ibérico e o Mundo é Europeu.	Racionalismo de Descartes 1596-1650 e de Pascal 1623-1662	Iluminismo. Revoluções: Francesa e americana.	A Revolução Industrial e tecnológica. O Colonialismo.	Comunismo & Capitalismo Confronto de Ideologias.
Alguns fatos notáveis da Historia do Brasil					
A Pré-história do BRASIL	O Pau-Brasil	A bandeira de Fernão Dias Paes. Descoberta do ouro.	Ouro do Brasil. Os diamantes do Brasil.	Vinda de D.João VI: o império de D.Pedro I e D.Pedro II **-Mauá-**	A aviação: **Santos-Dumont** A Republica velha. **Getulio Vargas.**

I-B Alguns antecedentes às grandes navegações – os templários;

Causam espécie as cruzes, nas velas das naus e caravelas portuguesas, por serem idênticas àquelas que exibiam os templários – cavaleiros do templo – nas suas missões à Terra Santa na Palestina.

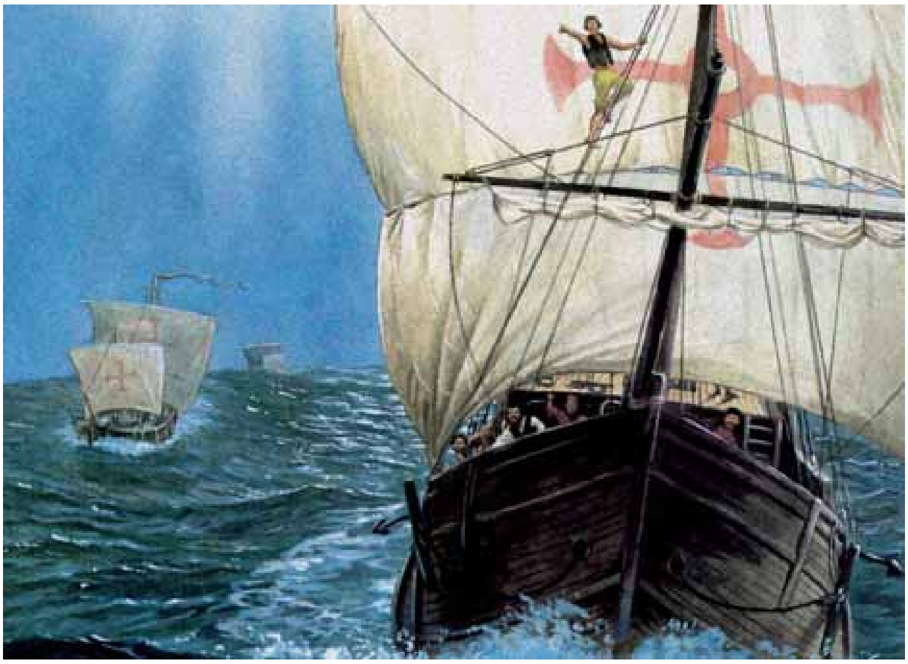
A Ordem dos Cavaleiros Templários foi instituída em 1119 por Hughes de Payns, com a anuência papal de Urbano II, tendo como objetivo dar segurança aos lugares e templos sagrados de Jerusalém, que havia sido conquistada em 1099.

	
Insígnia da Ordem dos Cavaleiros de Cristo	A Cruz dos Templários representa os 4 evangelistas, as 4 estações e os 4 elementos, Ar, terra, fogo e água.

Os templários em princípio criados como grupo para proteger os peregrinos católicos terminaram por se enriquecerem a ponto de se tornarem verdadeiros banqueiros e financiarem as monarquias européias. Estas então se sentido ameaçadas, em conluio com a Igreja Católica, usaram a inquisição para, em nome de Cristo, destruir a ordem dos cavaleiros do templo.

A maioria dos Templários foi condenada à morte para não poderem pedir ressarcimento aos seus credores.

Além de bens monetários eles possuíam acervo tecnológico, mapas (chamados de portulanas) e instrumentos de navegação, como astrolábios. Perseguidos, encontraram afinal guarida em Portugal, trazendo este cúmulo de dados para Tomar, onde passaram a se denominar Cavaleiros de Cristo.



O Infante Dom Henrique, filho não primogênito do Rei, por definição, surge no século XV como administrador da Ordem de Cristo. Esta nomeação é de 1418, por ordem do papa Leão X.

A igreja católica tinha posições dúbias, pelo que ocorreu com os templários.

Tal cidadão foi cognominado 'o navegador'- por fazer navegar os outros – já que tinha acesso à tecnologia da navegação de então. As velas de proa permitiam a dirigibilidade das naus e caravelas o que na época significava detalhe de alta tecnologia, pois facultava a navegação nos oceanos, em condições de vento e correntes desfavoráveis.

Dom Henrique teria fundado a escola de Sagres no extremo sudoeste de Portugal, de onde teriam saído as frotas. Não havendo qualquer vestígio que possa corroborar a veracidade da existência de embarcadouro, pode-se admitir que a escola de Sagres, foi nada mais que um subterfúgio para mascarar a posse por Portugal do acervo templário.

	Astrolábio, antigo instrumento para medir a altura dos astros acima do horizonte. Pesava cerca de dois quilos para não balançar durante a medição. O operador o suspendia na altura dos olhos e fazia coincidir a régua móvel com a luz do sol*; Os intervalos de tempo eram medidos com ampulheta. ** Ou de outra estrela catalogada*	
O Infante Dom Henrique 1394 – 1460		Astrolábio

I-C A Carta de Pero Vaz de Caminha – Prospector amador e Nepotista

Desde o terceiro ano primário, eu soube da Carta de Caminha. Diziam que ele escrevera que no Brasil, em se plantando tudo dá. A letra não é bem esta, mas, descontando o ufanismo, que seja.

Quando, muito mais tarde, tive contato com o texto completo, através de uma folinha de propaganda que apresentava o frontispício da carta e seu texto integral, vi que o que a carta explicitava não era o que se ensinava. Ela escondia uma mentalidade herdada em nada generosa, uma mentalidade burocrática, omitindo interesses escusos. Dir-se-á, ainda bem que tudo mudou!
Mudou?

Todos os estudantes brasileiros conhecem, ou pelo menos ouviram falar da Carta. Tal missiva, após 13 páginas de generalidades e sabujices ao Rei Dom Manuel, termina referindo-se assim à terra recém descoberta:

O Fecho da carta

"Nela, até agora, não pudemos saber que haja ouro, nem prata, nem coisa alguma de metal ou ferro; nem lho vimos. Porém a terra em si é de muito bons ares, assim frios e temperados como os de Entre Douro e Minho, porque neste tempo de agora os achávamos como os de lá.

Águas são muitas; infindas. E em tal maneira é graciosa que, querendo-a aproveitar, dar-se-á nela tudo, por bem das águas que tem.

Porém o melhor fruto, que nela se pode fazer, me parece que será salvar esta gente. E esta deve ser a principal semente que Vossa Alteza em ela deve lançar.

E que aí não houvesse mais que ter aqui esta pousada para esta navegação de Calecute bastaria. Quando mais disposição para se nela cumprir e fazer o que Vossa Alteza tanto deseja, a saber, acrescentamento da nossa santa fé.

E nesta maneira, Senhor, dou aqui a Vossa Alteza do que nesta vossa terra vi. E, se algum pouco me alonguei, Ela me perdoe, que o desejo que tinha, de Vos tudo dizer, mo fez assim pôr pelo miúdo. E, pois que, Senhor, é certo que, assim neste cargo que levo, como em outra qualquer coisa que de vosso serviço for, Vossa Alteza há de ser de mim muito bem servida. ***À Vossa Alteza peço que, por me fazer singular mercê, mande vir da ilha de São Tomé a Jorge de Soiro, meu genro – o que receberei em muita mercê.***

Beijo as mãos de Vossa Alteza. Deste Porto Seguro, da Vossa Ilha de Vera Cruz, hoje, sexta-feira, primeiro dia de maio de 1500.

Pero Vaz de Caminha"

Alguns Comentários

Caminha não era geólogo, nem mineralogista, como se dizia então. Pelo que escreveu, deduz-se que pensava que a prospecção mineral implicava em encontrar minérios ao acaso, tropeçando em cima.

A corte de Lisboa era também ignorante, a ponto de não entender isto e mandar um escrivão, que abordou a nova terra, antes de forma poética, como um verdadeiro amador em tecnologia que era.

Já que assim foi, faltou-lhe talvez se estender um pouco mais em ode à beleza das índias, que tão bem os receberam, mesmo desnudas como ele salienta, tendo chegado a esboçar elogiosas descrições à beleza, descrições estas, até mesmo picarescas. De toda forma deve-se levar em conta que passaram apenas dez dias em nossa terra, período algo diminuto para conhecê-las – a terra e as índias – mesmo que de forma expedita.

Afora disto, pouca gente se deu o trabalho de ler a Carta até o final, quando Caminha diz claramente, para o Rei mandar trazer o genro dele a Portugal, o que subentende que ele Caminha, estava era saudoso da filha, sentimento compreensivo por parte de um pai prestimoso, mas que não caberia num relatório sobre uma descoberta d'além mar, no caso o Brasil.

O Genro tinha sido condenado por assaltar uma igreja e ferido um padre em 1496. Graças ao pedido de Caminha, o Rei Dom Manuel o perdoou em 1501, mas já era tarde, pois o infeliz sogro beletrista já tinha trespassado, uma vez que Caminha morreria na Índia, na continuação do roteiro previamente traçado – e que incluía o Brasil – em escaramuças com o povo de Calicute na Índia, decerto menos cordato que o daqui.



Pedro Álvares Cabral 1467-1520, aos 33 anos, na época do descobrimento.



A Primeira Missa, nos 10 dias no Brasil
Tela de Victor Meirelles de 1861.

Cabral tinha, ao pisar no Brasil, 33 anos. Ele voltaria vivo a Portugal, mas sem ter as homenagens ao nível que merecia, pois Dom Manuel pouco se interessou pelas descobertas que ele conduzira.

Cabral morreria em 1520 e Dom Manuel em 1521.

Na viagem de Cabral, meninos foram embarcados em Lisboa como grumetes para executarem funções braçais a bordo: lavavam o convés, limpavam excrementos, costuravam velas. Também eram recrutados como pajens dos oficiais e muitos sofriam abusos sexuais, vez não haver mulheres a bordo.

Entende-se assim o como e porque nos restaram cinco grumetes portugueses, que adentraram a mata na hora da partida da frota, da baía Cabrália para a Índia, na continuação da viagem – e por aqui se quedaram não sabemos com que nomes. Mas decerto principiaram a multiracialidade única deste imenso país.

I-D Agrícola: De Re Metallica – A tecnologia alemã

Para mostrar o como os alemães estavam avançados em relação aos lusos – na área da mineração pelo menos – apresentamos uma gravura do livro De Re Metallica.

Crítica à parte este primeiro tratado sistemático sobre mineração e sobre trabalhos de fundição, foi escrito por Georgius Agrícola (1494-1555) nome latinizado do médico de formação, mas especialista em recursos minerais, como se diria hoje, nascido na Saxônia, atual Alemanha, Georg Bauer.

Este pioneiro e magnífico livro foi publicado postumamente em 1556 (existe cópia em inglês da Dover Books): *De re metallica libri XII* com um apêndice *Buch Von den Lebewesen unter Tage* (*Livro das criaturas abaixo da terra*).

Cobriu assuntos como a energia do vento, força hidrodinâmica, fornos de fusão, transporte de minérios, extração da soda, enxofre e alumen, e questões administrativas sobre a mineração.

E enquanto Georg Bauer se dedicava a ensinar mineração, os lusos buscavam coisas mais imediatas como comercio, escravos e mulheres.



Efígie de Georgius Agrícola (1494-1555) – Georg Bauer

Berço é berço – tecnologia é tecnologia

Buscamos muitas vezes explicações para o nosso lento desenvolvimento. Lendo a História, algumas coisas aparecem claramente: a tecnologia ibérica, no contexto da qual fomos colonizados, se limitava à construção e operação dos navios então usuais, naus e caravelas, que lhes permitia acessar os portos de comercio, estabelecimentos para negociar as commodities da época: tecidos, especiarias, açúcar, e mais tarde escravos.

Voltando ao contemporâneo, e segundo contam, o embaixador do Brasil na França teria dito ao correspondente do jornal JB, na época da guerra da lagosta (1961-1963): *"Edgar, le Brésil n'est pas un pays sérieux"* pois desde sempre, nos apraz o amadorismo ao abordar certas questões.

Durante a 'Guerra' o Almirante Paulo Moreira tomou a palavra em reunião especifica, argumentando que para o Brasil aceitar a tese 'científica' francesa de que a lagosta podia ser considerada um peixe, dando seus "pulos" e se afastando do fundo submarino (que pertencia ao Brasil), então teria da mesma forma, que aceitar a premissa do canguru ser então considerado uma ave, quando dá seus "pulos". A questão foi encerrada a favor do Brasil.

Esta frase foi posteriormente atribuída ao próprio General De Gaulle, que seria capaz de proferi-la, vez que foi ele quem bradou em Montreal em praça pública: Vive le Québec Libre! Em plena agitação popular para tornar a província francófona independente do resto do Canadá.

Mas quando se fala com orgulho do jeitinho brasileiro, está-se referindo à improvisação – ainda corrente – como se isto fosse qualidade de nossa gente e de nossa sociedade. Em suma, seríamos todos seguidores da lei de Gerson, aquela que nos permitiria levar vantagem em tudo, substituindo um conhecimento consciente e elaborado, por uma atitude irrefletida.

É preciso, entretanto admitir que, ao se escrever sobre um assunto técnico, como neste trabalho, percebe-se agora, no século XXI, o enorme caminho já percorrido pelos brasileiros. Talvez não seja ainda o bastante, mas é o único que parece factível, após as experiências políticas estéreis do século XX, desde francamente de direita até francamente socialistas tanto no Brasil, quanto no mundo contemporâneo, do qual somos espelho. O atual processo de globalização veio superpor-se a isto e certamente valorizou as variáveis sociais e tecnológicas que já iam neste mesmo sentido. Observe-se que quando falamos de direita referimo-nos ao liberalismo, em confronto com a esquerda que poderíamos associar à tentativa de igualdade, o igualitarismo.

O desenvolvimento da tecnologia é um fenômeno explosivo, intercalado por períodos de repouso, por vezes prolongado, nos quais o conservadorismo inerente ao homem predomina por acomodação, se não despertado. Alternam-se regimes turbilhonares, como ocorre na hidráulica e nas guerras. Entretanto ao entender tudo isto, estaremos participando da conscientização de nossa situação, primeiro passo para modificá-la.

O Processo está relacionado à recriatividade, que oficializa a reprodução recente, daquilo que já foi feito no passado. Não se trata de copia pura e simples pois o homem na sua história aperfeiçoa uma idéia anterior, num processo quase infinito.

É assim que durante muito tempo copiamos invenções dos chineses, como a pólvora e a bússola. Hoje são eles que nos copiam e inundam nossos mercados de quinquilharias.



Gravura de Georgius Agrícola -1556 – in De Re Metallica

I-E As Capitanias Hereditárias – o modelo ilhéu

Em 1532, o rei de Portugal Dom João III, resolveu dividir a terra brasileira em faixas leste-oeste, do litoral até o meridiano de Tordesilhas, para tentar evitar invasões de corsários e piratas ingleses, franceses e holandeses que viviam saqueando o pau-brasil da terra recém descoberta. Tal modelo foi importado pelos lusos de suas ilhas atlânticas, onde teria dado certo. Mas, uma ilhota perdida no mar não é bem a mesma coisa que um continente como é o Brasil. Os portugueses iriam rapidamente se convencer disto.

Estas faixas ou lotes, chamados de capitanias, não davam a posse definitiva da terra, mas sim o direito ao uso, pois o rei ainda ficava como dono das terras. Além destes antecedentes (Madeira, Açores, Cabo Verde), no Brasil já existia uma capitania doada a Fernando de Noronha em 1504, correspondente à ilha homônima.

Os Donatários eram particulares que recebiam os lotes; eram funcionários da corte ou da pequena nobreza, **mas sempre pessoas de confiança do rei**. Tinham que administrar, colonizar, proteger e desenvolver a região. Cabia também aos donatários combater os índios de tribos que tentassem resistir à ocupação de seu território. Em troca destes serviços os donatários recebiam algumas regalias, **como a permissão de explorar as riquezas minerais** e vegetais da região.

A seguir alguns comentários de **Carlos Fernando Mathias de Souza** do TRF e professor da UNB.

No regime das capitanias, o capitão-mor (ou governador) tinha seus poderes expressos em dois documentos (ou diplomas legais básicos), a saber: a carta de doação e a carta foral da capitania.

Como sistema de colonização, a Monarquia de Portugal já o empregara na Madeira, em Porto Santo, nos Açores, em Cabo Verde e em São Tomé e, nas próprias terras de Santa Cruz, quando Manuel I doou a Ilha de São João (ou da Quaresma) a Fernando de Loronha (ou Noronha).

Amplos poderes eram concedidos ao governador ou capitão-mor pela carta de doação onde se estabeleciam também seus deveres para com a Coroa, além da fixação dos limites territoriais da capitania e, pelos forais, estes, por assim dizer, autênticos códigos tributários.

Os donatários seriam por direito e por herança senhores de suas terras, teriam jurisdição cível com competência de até cem mil réis, ou quando por morte natural, para escravos, índios, peões e homens livres; e no crime, para pessoas de maior qualidade até dez anos e degredo ou multa; na heresia (se o herege fosse entregue pelo eclesiástico), traição, sodomia, a alçada iria até morte, qualquer que fosse a qualidade do réu.

Ademais, os donatários podiam fundar vilas, com termo, jurisdição e insígnias, ao longo das costas e rios navegáveis; seriam senhores das ilhas adjacentes até distância de dez léguas da costa; os ouvidores, os tabeliães do público e judicial eram nomeados pelo capitão, e este poderia conceder terras de sesmarias, salvo para a própria mulher ou seu filho herdeiro.

Uma parte da capitania era concedida, pessoalmente, ao donatário, a título rigorosamente privado. Assim, dez léguas de terras ao longo da costa de um a outro extremo da capitania lhes eram destinadas, livres ou isentas de qualquer direito ou tributo (exceto o dízimo), distribuídas em quatro ou cinco lotes, de modo a intercalar-se entre um e outro, pelo menos, à distância de duas léguas.

A carta de doação fixava também fontes de receitas para o donatário como a meia dízima do pescado e a redízima de todas as rendas e direitos devidos à **Ordem de Cristo (**veja atrás o vínculo desta ordem**) ou ao rei.** Os forais, além de tributos, asseguravam, entre outros direitos, permissão **de explorar minas, salvaguardado o quinto real**; liberdade de exportação para o reino, exceto de escravos (estes limitados a um certo número), e determinadas drogas proibidas; direitos preferenciais para os proteger da concorrência estrangeira; entrada livre de mantimentos, armas, artilharia, pólvora, salitre, enxofre, chumbo e quaisquer outras munições de guerra, além da liberdade de comunicação entre as capitanias, inclusive sem cobrança de tributos com relação às mercadorias, em circulação entre elas.

Não é necessária maior ilustração sobre o particular que a própria letra expressa das Cartas de Doação, quando estas asseguravam ao donatário o poder de ‘’arrendar e aforar enfiteuta, ou em pessoas ou como quiser e lhe convier, e para os foros e tributos que quiser‘.

Em síntese, pode-se dizer, ressalvadas aquelas dez léguas que iam para o domínio privado do capitão-mor, a título de verdadeira doação, que, em relação ao território de capitania em geral, o que ocorria estava mais próximo da enfiteuse do Direito Civil, hoje extinta.

Se observada a relação na óptica do Direito Público, ter-se-ia a caracterização do instituto da concessão, que no Direito Administrativo moderno conceitua-se pela faculdade que o Estado, mediante contrato, conferir a alguém (pessoa física ou jurídica particular), mediante certos encargos ou obrigações, o direito (ou privilégio) de explorar atividade que por outra forma não poderia se realizar em caráter privado, ou, em outras palavras, a delegação contratual de serviço na forma legalmente autorizada.

Das 14 capitanias apenas duas conseguiram prosperar.

À distância de Portugal, os ataques indígenas, a falta de recursos e a extensão territorial dificultaram muito a implantação deste sistema. Com exceção das capitanias de Pernambuco e de São Vicente, as demais acabaram fracassando.

Capitania de São Vicente

Na capitania de São Vicente o donatário Martim Afonso de Souza foi enviado pela Coroa Portuguesa para constituir a primeira Vila do Brasil. Católico fervoroso resolveu reafirmar o nome do santo do dia, São Vicente.

			
O Donatário	Bartira	João Ramalho	Martim Afonso em S.Vicente

Antônio Rodrigues, João Ramalho e mestre Cosme Fernandes, cognominado o “Bacharel”, foram os primeiros portugueses a viver em São Vicente. João Ramalho casou-se com Bartira, filha do poderoso cacique Tibiriçá. Antônio Rodrigues também desposou uma índia, filha do cacique Piquerobi. Mestre Cosme era dono do Japuí e do Porto das Naus, onde construiu um estaleiro muito conhecido pelos navegantes da época, próximo à atual ponte pênsil de S.Vicente.

A pequena povoação organizou-se e começou a ser conhecida na Europa como eficiente ponto de parada para reabastecimento, consertos nos navios. Tanto isso é verdade que aquele porto já constava do mapa feito em 1501 e trazido por Américo Vespúcio na expedição de Gaspar de Lemos, aportada em janeiro do ano seguinte.

Os primeiros moradores viviam em harmonia com os índios. Comerciavam livremente com os aventureiros que chegavam à ilha, fornecendo-lhes farinha de mandioca, milho, carne, frutas, água e artefatos de couro. Recebiam em troca roupas, armas e ferramentas.

Devido à importância estratégica do local de sua capitania, Martim Afonso coordenou, em agosto de 1532, as primeiras eleições populares para a primeira Câmara de Vereadores do continente americano.

Poder-se-ia dizer que São Vicente se tornou, assim, o berço da democracia na América, quase cem anos antes de os primeiros colonizadores norte-americanos enveredarem por esse caminho. Assim no caso de São Vicente, a colonização 'familiar' ou 'democrática' teria permitido o equilíbrio entre os brancos e os indígenas.

	
São Vicente SP-Porto das Naus	São Vicente – Atual Ponte Pênsil

A seguir, **Mapa das capitanias hereditárias** desenhado por Luiz Teixeira, em 1574 e hoje na Biblioteca da Ajuda, em Portugal. Note o erro, para Oeste e na parte Sul, da linha de Tordesilhas, incluindo o estuário do Rio da Prata, onde esteve a Colônia do Sacramento, disputada com a Espanha por Portugal.



Mapa das capitanias por Luiz Teixeira, em 1574.

A provável intencionalidade do erro vem do interesse de Portugal em ocupar o estuário do Rio da Prata, o que mais tarde serviu de justificativa para a Colônia do Sacramento.

Também justificou a guerra cisplatina, que permitiu a criação da 'Província Oriental do Uruguay'.

Capitania de Pernambuco

A outra capitania bem sucedida foi a de Pernambuco cujo Donatário, Duarte Coelho, se dedicou à plantação de cana e ao fabrico de açúcar, alimento muito valorizado na época, e que permitiu o desenvolvimento da capitania.



Olinda e ao fundo os edifícios de Recife



Vista em Planta do Porto



Duarte Coelho (1485-1554)



Olinda, a jóia mais valiosa de Pernambuco.

Para as razões do fracasso das demais são invocadas, as faltas de interesse, vez que alguns donatários nunca pisaram no Brasil, talvez por falta de recursos, mas também face às distâncias enormes que dificultavam a administração, o contato e a comunicação entre os envolvidos.

Desta forma o rei de Portugal criou um novo sistema administrativo para o Brasil: o Governo-Geral cabendo-lhe as funções antes atribuídas aos donatários.

I-F São Paulo e Paraná; O Brasil é pobre, em relação aos tesouros pré-colombianos pilhados pelos espanhóis na América.

Ao abordar a colonização da nova terra, partiram os portugueses a sonhar com ouro: Virgilio se referiu à Auri sacra fames – a fome sagrada do ouro e os problemas que ele causa ao gênero humano.

Na referência à Carta de Caminha, isto fica bem claro. E foi na capitania de São Vicente – mas só em 1590 – onde encontraram ouro nas vizinhanças do pico do Jaraguá e também ao norte do aeroporto atual de Cumbica-Guarulhos. Ocorreu o mesmo no vale do Ribeira.

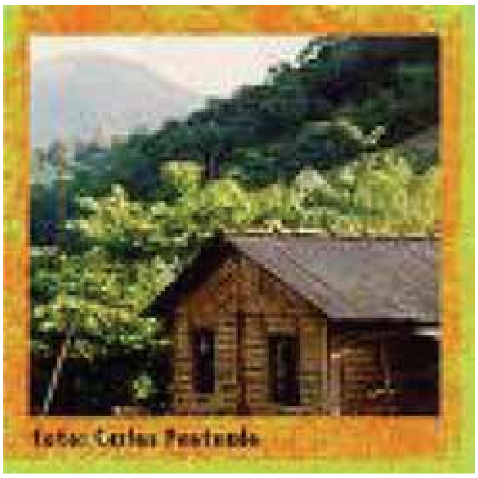
Visitamos algumas áreas de São Paulo no passado, na segunda metade do século XX, quando estavam sendo estudadas pelo IPT de São Paulo. Viam-se apenas restos de trincheiras.

O Vale da Ribeira

Outra área estudada no passado, nos primórdios da colonização, nos séculos XVI e XVII, foi a dos aluviões auríferos do rio Ribeira de Iguape na divisa de São Paulo com Paraná, referidos por Brás Cubas. O Autor coordenou pessoalmente alguns trabalhos lá e montamos instalação piloto de lavagem de ouro conforme as imagens anexas.



Extração do cascalho elevado na barranca do rio Ribeira, Estado de São Paulo.



Paisagem típica Alto Vale do Ribeira



Beneficiamento do cascalho

O material é desagregado na betoneira que faz o papel de trommel e depois passa pela calha riflada forrada de tapete grosso. O tapete é removido e o ouro é apurado na bateia.

Tais aluviões são muito pobres e em nossa pesquisa, pouco foi apurado, da mesma forma que nossos precursores. Ouro existe, mas na linguagem garimpeira, blefado.

Interessante é que a atual cidade de Registro (SP), próxima a estas pesquisas, como o nome indica, foi a localidade construída à época para registrar as cargas do precioso metal. Controlava também as cargas do material para o abastecimento das pesquisas, que transitavam de barco pelo Rio Ribeira. Os coletores no caso, foram mais gananciosos que os mineradores. Isto ocorre amiúde.

Minas de Paranaguá e Curitiba

Antonil se refere a estas minas da qual teriam sido extraídos alguns quilos de ouro.

No projeto Multimin http://acd.ufrj.br/multimin/mmau/home.html há referências sobre as áreas Timbutuva, Ferraria, Santo Ignácio, Povinho de São João, todas no Paraná, também retrabalhadas no século XX, se não antes. Existem restos de galerias de mina e de instalações de beneficiamento sofisticadas, e também de garimpos.

Recentemente descobriu-se a mina de Povinho de São João em Campo Largo, PR, com ouro associado a veios piritosos em granito, que foi lavrada por garimpeiros. Estas jazidas sempre foram pequenas, incluindo a de Timbutuva minerada no início do século XX, encaixada em xistos.

O ouro dos Andes

Em contraste ao ouro destas jazidas, remobilizadas em veios geralmente piritosos, o ouro das cortes hispânicas, vinha dos países andinos, já extraído e valorizado. O 'Museo del Oro' de Bogotá, na Colômbia, apresenta um display maravilhoso de objetos representando pessoas ou animais em ouro,

recuperados de necrópoles indígenas, trabalhados com cera perdida, evidenciando o estágio tecnológico mais adiantado, de alguns autóctones da América pré-colombiana, em relação aos indígenas brasileiros e aos próprios europeus ibéricos.

O processo da cera perdida é utilizado até o presente. Faz-se o modelo em cera dos objetos que se quer fundir. Estes modelos são fixados numa haste, também de cera formando como uma árvore. Mergulha-se esta árvore numa polpa de argila e deixa-se secar; volta-se novamente a mergulhar a árvore na polpa e assim sucessivamente. Quando a cobertura de argila for suficientemente espessa, leva-se ao forno. No forno a argila é cozida e a cera por sua vez se perde. Teremos então um molde de fundição oco, com a forma exata dos vários objetos pretendidos.

A próxima etapa consiste em verter ouro, pelo orifício deixado pelo oco da haste. O ouro no caso é uma liga de ponto de fusão mais baixo que ouro puro, talvez de 12 quilates (o ouro puro é de 24 quilates). Como este ouro se oxida devido ao metal de liga, a etapa seguinte consiste em atacar o objeto com solução corrosiva, feita na época de cinzas de algas, e que dissolve superficialmente a parte ligada em outro metal ao ouro. Finalmente o artesão esfrega o objeto de tal forma que o ouro, que é mole como 'chumbo', saltado na superfície da peça, recobre todo o objeto, dando aparência de ouro maciço, porém rígido.

Estes artefatos de ouro foram acumulados pelas civilizações pré-colombianas ao longo dos séculos. Por este motivo as expedições espanholas, ao pilhá-las foram consideradas na época mais rentáveis que as portuguesas.

Pelas relações ouro/platina e ouro/paládio nos objetos de época, e com fabricação anterior ao século XIX, podemos saber se o ouro provinha da Colômbia (platina mais elevada) ou do Brasil (paládio mais elevado).



Museo del Oro – Banco de la República – Bogotá – Colombia – Estilo Muisca
Figuras de aves hechas por el procedimiento de la cera perdida

Mas de todo modo, fica claro que no século XVI, o estágio cultural e tecnológico dos índios dos Andes era bem mais avançado, quando confrontado com o dos índios brasileiros muito mais primitivos e que nada sabiam sobre fundição de ouro. É compreensível assim o desânimo português com relação à nova terra. O único que acharam foi o pau-brasil nas matas próximas ao litoral, já utilizado por nossos índios para tingimento de seus corpos e assim os portugueses assumiram o uso dessa espécie como uma riqueza, por falta de coisa melhor disponível, com pouco trabalho, como é claro.

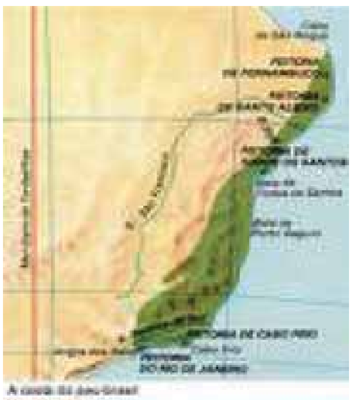
Além do pigmento vermelho intenso extraído do cerne da madeira, utilizado como corante e tinta de escrever, o pau-brasil também foi muito utilizado na construção naval e civil e em trabalhos de torno e marcenaria de luxo. Hoje a madeira é empregada para confecção de arcos de violino.

Ao longo da história diversas leis foram criadas para o controle da extração do pau-brasil, com a finalidade de regular e taxar sua extração. Essas leis deram origem ao termo “madeira de lei”.

Em 1978 por meio da lei n.º 6607 de 7/12/1978 o pau-brasil foi declarado oficialmente como árvore símbolo nacional e foi instituído o dia 03 de maio como o dia do pau-brasil: ‘É declarada Arvore Nacional a leguminosa denominada pau-brasil *(Caesalpinia Echinata Lamarck*), cuja festa será comemorada, anualmente’.

Como o livro de Antonil, (ver a seguir) nada refere é de se supor que o ciclo do pau-brasil terminou realmente em meados do século XVI. Numa segunda etapa econômica, iniciada quase na mesma época, os portugueses cultivariam a cana de açúcar o que lhes motivou o tráfico negreiro da África para trabalharem nas fazendas e nas usinas, já que o índio nunca se prestou a isto e o português, ‘de même’.

É interessante observar como o Índio puro, sem mestiçagem, tem uma atitude peculiar de respeito aos seus princípios e aos seus costumes e refratário a quem pretender modificá-lo. Esta qualidade aparentemente diluiu-se com a miscigenação no povo brasileiro.



Área, em verde, de ocorrência do pau brasil



Folhas e Inflorescências da *Caesalpinia Echinata Lamarck*



Remos indígenas talhados em pau brasil

I-G As entradas para Minas Gerais; Fernão Dias Paes, o Caçador de Esmeraldas

Fernão Dias Paes estava com 63 anos de idade quando, em 1671, foi convidado pelo governador Afonso Furtado para chefiar uma grande bandeira em busca de prata e esmeraldas. Tinha em seu currículo viagem anterior ao sertão com Raposo Tavares, em 1636.

O convite do governador originou-se de carta régia, na qual, o monarca pedia aos valorosos homens de São Paulo que se pusessem a campo em busca de grande sonho do governo português: as minas de prata e esmeraldas, que se supunha existir no indevassado sertão brasileiro, conforme divulgavam os boateiros de plantão.

Para satisfação do governador, o bandeirante não apenas concordou com a missão, como aceitou arcar com parte das suas despesas. Receberia, em troca, honras e títulos para si e seus descendentes. Um desses títulos era o de governador das esmeraldas.

Desde sempre ouço falar de esmeraldas. As primeiras encontradas no Brasil só o foram na década de 1960, na localidade de Carnaíba na Bahia. A idéia de procurá-las, mesmo vindo de Portugal, deve ter vindo antes da vizinha Espanha, pois os tesouros pré-colombianos trazidos da América Espanhola, as fez conhecer. Observe-se que a Colômbia foi sempre um grande produtor destas gemas maravilhosas e raras.

Devemos lembrar também que o Brasil ficou como colônia espanhola a partir de 1580 e até 1640. Com o fim da dinastia de Avis em Portugal, Felipe II não deixou passar e teria dito: 'Yo lo heredé, yo lo compré – yo lo conquisté, para quitar las dudas'! O caminho estava livre para a triunfal chegada do futuro rei, Felipe II da Espanha que iria se tornar Felipe I de Portugal.

Um fato causa espécie: como a comunicação, antes da revolução industrial, era rápida, ou melhor, dizendo, eficaz. Uma carta chegava a seu destino e era cumprida pelos súditos – como o era Fernão Dias Paes – que foi se meter no mato, a troco de esmeraldas e prata que ninguém conhecia. Como não havia como checar o andamento das coisas, a explicação mais plausível é que os castigos, por desobedecer às ordens, eram drásticos.

Daí deve ter vindo a frase do linguajar popular: Manda quem pode, obedece quem tem juízo. **Seria esta uma condicionante deletéria básica do colonialismo luso: a obediência, mesmo que estúpida?**

Era hábito naqueles tempos satisfazer-se com honrarias do Rei, mesmo se para isso fosse necessário perder a vida. No caso desta bandeira, o Rei receberia também seu quinto sobre o ouro descoberto, é claro, correspondente a 20% em metal, que passava então a se denominar ouro quintado.

A grande preocupação da Coroa era o recebimento do quinto. Uma expressão que ficou gravada na linguagem popular então é 'o quinto dos infernos' que atravessou os séculos, evidenciando o quanto este imposto era considerado escorchante e o quanto certos assuntos fiam gravados na memória coletiva.

O trabalho de organização da bandeira demorou quase dois anos. Para custeá-la, a Coroa contribuiu com modesta cota, a título de empréstimo a ser pago pelo bandeirante quando descobrisse as esmeraldas; já Fernão Dias entrava com soma considerável; mas para todos os efeitos, era o custo por receber do Monarca, o repasse de 'informação privilegiada', se bem que não fosse bem o caso.

Antes de partir mandou na frente Bartolomeu da Cunha Gago e Matias Cardoso de Almeida, com a missão de plantar roças de mantimentos no Sumidouro. A bandeira saiu de São Paulo em julho de 1674. Fernão Dias tinha então 66 anos de idade. Com ele iam seu filho, Garcia Rodrigues Paes, e seu genro, Borba Gato, além de outros sertanistas experimentados. Eram cerca de quarenta brancos e muitos índios.

Foram sete anos de marchas e de prospecções; Sabe-se que seguiram até as cabeceiras do rio das Velhas atravessando a serra da Mantiqueira**.** Quando os recursos terminaram, Fernão Dias enviou emissário a São Paulo com instruções para que sua mulher vendesse tudo o que possuíam. Dona Maria Paes Betim, sua esposa, cumpriu à risca as instruções, vendendo até mesmo as jóias das filhas.

Já doente, Fernão Dias Paes retirou-se para o arraial de Sumidouro carregando consigo amostras da pretensa descoberta. Morreu pouco depois em 1681, acreditando ter chegado a uma rica jazida de esmeraldas; o que trazia junto ao peito, no entanto, eram turmalinas: pedras verdes como as esmeraldas, mas sem o mesmo valor.

Esta versão é encontrada em quase todos os livros de História do Brasil. Fernão Dias Paes o caçador de esmeraldas, morreu achando que as tinha encontrado.

Mas foi o caminho aberto pela bandeira de Fernão Dias que permitiria a descoberta das riquezas minerais, e que lançou as bases de futuras expedições que descobririam em seguida riquíssimas jazidas de ouro no território que passou posteriormente a ser chamado de Minas Gerais, não apenas pelo ouro, mas também pelas jazidas de ferro.

Geologicamente tinha-se descoberto jazidas de ouro de tipo arqueano desconhecidas na Península Ibérica. As existentes em Trás-os-montes, ao norte de Portugal, trabalhadas pelos romanos, são hercinianas, geologicamente mais recentes, portanto e muito mais pobres.

O ouro no início do século XVIII era metal raro, substituído frequentemente pela prata para finalidades monetárias. As grandes jazidas de ouro como as da África do Sul (que até hoje representam a metade das reservas de ouro do mundo), dos Estados Unidos, da Rússia só foram descobertas em meados do século XIX.

A Coroa manda verificar os boatos sobre a bandeira de Fernão Dias Paes

Não é claro, que e como, as informações chegavam à corte de Lisboa, mas de toda forma o rei de Portugal, manda ao Brasil seu representante Don Rodrigo de Castel Blanco, cognominado o Castelhano, supostamente entendido em mineração, para verificar o andamento da bandeira.

Era Manuel de Borba Gato, casado com Maria Leite, filha de Fernão Dias Paes. Acompanhou seu sogro ao sertão então a mando do governador de São Paulo, procurar a mítica serra de Sabarabuçu, além de jazidas de esmeraldas e de prata, isto de 1674 a 1681. Fernando Dias Paes faleceu deixando a Borba Gato a direção do empreendimento.

Em São Paulo, Borba Gato é o guardião à entrada do Bairro de Santo Amaro, em uma obra discutida do escultor Júlio Guerra, na confluência das Avenidas Adolfo Pinheiro e Santo Amaro (abaixo e à direita)

	
Borba Gato	Borba Gato em Santo Amaro- SP

Entende-se facilmente a reação de Borba Gato, pois o Rei de Portugal mandara um homem inábil, e talvez ignorante, para conferir o andamento de uma bandeira da qual ele Monarca tinha pouco participado financeiramente e agora antevendo suposto sucesso, mandava um informante seu a conferir o andamento. Confiance reigne!





Fernão Dias Paes, o Caçador de Esmeraldas e a morte no mato junto aos seus companheiros, descansado com as 'esmeraldas' junto a si.

Como era previsível, o arrogante castelhano, foi ditar regras ao bandeirante. Este não se deu por achado, e atravessou-lhe o abdômen com sua espada, resultando matá-lo, num carreadouro que ia ter ao arraial do Sumidouro, em 1682.

Por esse crime partiu Borba Gato foragido para o sertão do rio Doce e somente em 1700 reapareceu, recomendando que considerassem seu processo no interesse dos descobrimentos de ouro, que fizera a partir de 1678 no rio das Velhas.

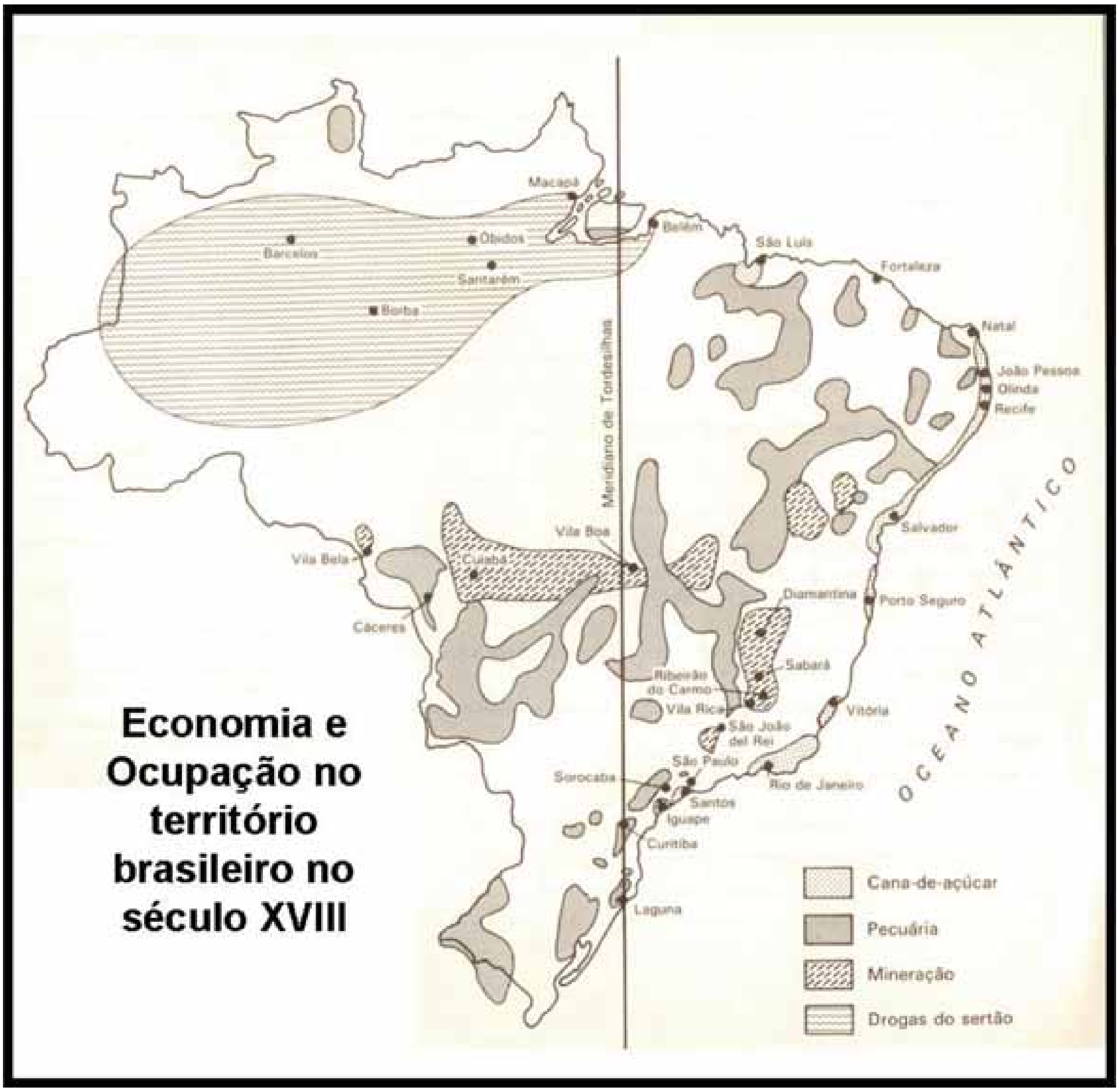
Nesta ida a São Paulo, apresentou a Artur de Sá e Meneses amostras de ouro paladiado, regressando logo a seguir para o sertão de Sabarabuçu, (atual Sabará /MG) em companhia de seus genros Antônio Tavares e Francisco Arruda.

O ouro paladiado é uma liga Au-Pd de cor escura. Associado ao ouro tem poucos por cento do elemento paládio. O nome Ouro Preto vem desta liga.

Por provisão de seis de março de 1700, foi Borba Gato nomeado guarda-mor desse distrito e em 1702, superintendente das minas do mesmo rio. Por carta de 1701, Artur de Sá e Meneses autorizou-o à posse das terras "entre os rios Paraopeba e das Velhas, chapadas da serrania de Itatiaia".

Teve ainda Borba Gato carta régia de elogios pelos serviços prestados, ocupou várias vezes a superintendência geral das minas, foi provedor dos defuntos e ausentes e administrador das estradas. Criou nas suas terras duas grandes fazendas, a do "Borba" no ribeirão do Borba e a do "Gato", no distrito do Itambé.

Faleceu em 1718, quando exercia o cargo de juiz ordinário da vila do Sabará, tendo cerca de noventa anos de idade. Segundo registros encontra-se enterrado em Paraopeba.



No mapa histórico acima, as áreas de 'Mineração' se referem a ouro e diamantes (cidade de Diamantina (MG) e na Bahia). 'Drogas do Sertão', a plantas medicinais da Amazônia.

I-H A obra de Antonil

Existe um livro que descreve estas etapas e que situa bem o estágio de desenvolvimento do Brasil, escrito mais de dois séculos após Caminha. O livro é de um italiano, nascido em Lucca na Toscana em 1649. O nome dele era Giovanni Antonio Andreoni, mas é conhecido como André João Antonil. O título é "Cultura e Opulência do Brasil, por suas drogas e minas".

Veio Antonil ao Brasil, após ingressar na Companhia de Jesus, trazido pelo padre Antônio Vieira em 1681. Proferiu votos de Jesuíta na Bahia em 1683 e lá faleceu em 1716.

Pela clareza do texto e pela autenticidade de suas informações, a corte de Lisboa confiscou a primeira edição do livro e destruiu o que pôde da obra, desinteressada que estava em divulgar as riquezas do Brasil, na medida em que lhes permitissem e permitiram se manter no ócio durante décadas no século XVIII sem muito provocar a cobiça de seus inimigos.

O livro de Antonil se refere em sua primeira parte às atividades na área do açúcar, depois às atividades na área do tabaco, na terceira parte às minas de ouro e finalmente na criação de gado e aproveitamento do couro.

Antonil, pelos seus trabalhos e pelo livro, publicado em Lisboa em 1711, é considerado o primeiro economista brasileiro. Informa ele dados comparando preços e utilizando valores relativos que permitem construir custos para a época.

Transcrevemos a seguir algumas informações. Aos economistas interessados, Antonil listou um sem número de valores índices.

Produto (sic)	Valor em ouro
1 rês	80 oitavas = 287 g Au
70 espigas de milho	30 oitavas
oito libras presunto	16 oitavas
1 libra de manteiga de vaca	2 oitavas
1 casaca de pano fino	20 oitavas
1 ceroulas	3 oitavas
1 chapéu de castor	12 oitavas
1 chapéu ordinário	6 oitavas
1 pistola ordinária	10 oitavas
1 canivete	2 oitavas
1 negro bem feito ladino	300 oitavas
1 negra cozinheira ladina	350 oitavas

Com os números de Antonil, e calculando índices, pode-se ter clara idéia da estrutura econômico-social do Brasil antes e durante a fase dos descobrimentos do ouro das Minas.

Estas se transformaram num fenômeno econômico real – a nível mundial – a partir do início do século XVIII. Portugal neste século foi economicamente dependente da Inglaterra, em vista do tratado de Methuen de 1703, imposto pelo embaixador inglês ao imperador de Portugal.

Este tratado levantava todas as proibições que existissem para entrada das mercadorias inglesas em Portugal, e permitia em troca, a exportação preferencial dos vinhos portugueses que sofriam concorrência então da França e da Espanha.

Portugal vivia então uma época de crise econômica. Entende-se facilmente, que pelos recursos de Portugal de então, pouco tinha a negociar, além de vinhos, alguns de alto valor gustativo é bem verdade, mas insuficientes em termos macro econômicos.

Evidencia-se por outro lado que a comunicação Brasil – Portugal tinha suas falhas, pois os ingleses certamente sabiam da descoberta do ouro das Minas Gerais ao proporem o tratado de Methuen assinado em 1703, e da mesma forma os portugueses não sabiam da imensa fortuna em ouro que eles tinham a seu dispor.

E assim, a riqueza gerada pela mineração não permaneceu no Brasil (talvez tenha se limitado ao quinto -20%- compulsório) e pouco foi para Portugal. A dependência lusa em relação ao poderio britânico era antiga, e grande parte das dívidas portuguesas, acabaram sendo pagas com ouro brasileiro, o que viabilizou ainda mais, uma grande acumulação de capital no Reino Unido, sem precedentes e que propiciou afinal a Revolução Industrial. Este assunto merece ser analisado (parágrafo a seguir) à luz de raciocínios econômicos contemporâneos.

Teoria da Riqueza (2007)

O jornal New York Times, de 8 de agosto de 2007, apresentou uma teoria da riqueza. O Dr. Gregory Clark da Universidade da Califórnia em Davies, acredita que a revolução Industrial – o aumento do crescimento econômico que ocorreu primeiro na Inglaterra por volta de 1800 – aconteceu devido a uma mudança na natureza da população humana. Argumenta que valores da classe média como a não violência, a alfabetização, a disposição de economizar surgiram apenas recentemente.

A base do trabalho de Clark é a recuperação de índices sobre a economia inglesa, no período de 1200 a 1800 DC. Ele mostrou que a economia esteve presa em uma armadilha malthusiana – cada vez que nova tecnologia aumentava um pouco a eficiência da produção – a população crescia, bocas adicionais devoravam o superávit e a renda média caía ao nível anterior.

A Revolução Industrial foi a primeira escapada da armadilha malthusiana, quando a eficiência da produção ultrapassou o crescimento da população e permitiu o aumento da renda média. Muitas explicações foram oferecidas, umas econômicas outras políticas, mas nenhuma plenamente satisfatória, segundo ele.

O primeiro pensamento de Clark foi que a população poderia ter desenvolvido maior resistência às doenças. Analisando antigos testamentos, buscando conexões entre riqueza e número de filhos, ele chegou a uma conclusão oposta à que esperava, qual seja que o número de sobreviventes era maior nas classes abastadas, postulando:'a população moderna da Inglaterra é principalmente descendente das altas classes econômicas'.

O constante declínio das taxas de juros de 1200 a 1800, refletiria uma propensão a poupar. Não é bem conhecido o porque a Revolução Industrial não tenha ocorrido primeiro nas populações muito maiores da China ou Japão. Clark encontrou dados mostrando que as populações das classes mais ricas – Dinastia Qing ou Manchu na China e Samurai no Japão – eram inférteis, e fracassaram em gerar a mobilidade social para baixo, que disseminou os valores voltados para a produção na Inglaterra.

Após a Revolução Industrial, a desigualdade de renda entre os paises mais ricos e os mais pobres começou a se acelerar passando de 4 para 1 em 1800, para valor atual de mais de 50 para 1. Da mesma forma não haver consenso para a Revolução Industrial, os economistas não sabem explicar bem as divergências entre os paises ricos e pobres.

É assim que ele critica os 'centros de culto' do Banco Mundial e do Fundo Monetário Internacional comparando com os médicos pré-científicos que prescreviam sangria para os males que não compreendiam.

Max Weber comparou a ascensão do capitalismo ao do protestantismo. Mas a maioria dos economistas considera que as pessoas reagem de forma semelhante aos mesmos incentivos. Buscam então explicações em termos de mudanças nas instituições, não nas pessoas. A maioria dos historiadores presume que a mudança evolutiva é gradual demais para afetar as populações humanas no período histórico.

Hoffman, historiador da Caltech, abordou a questão da seguinte forma: Ele merece aplausos por reunir todos estes dados, mas não concordo com seus argumentos. A Queda das taxas de juros inglesa pode ter sido causada, pela maior segurança fornecida pelo Estado, assegurando os direitos de propriedade.

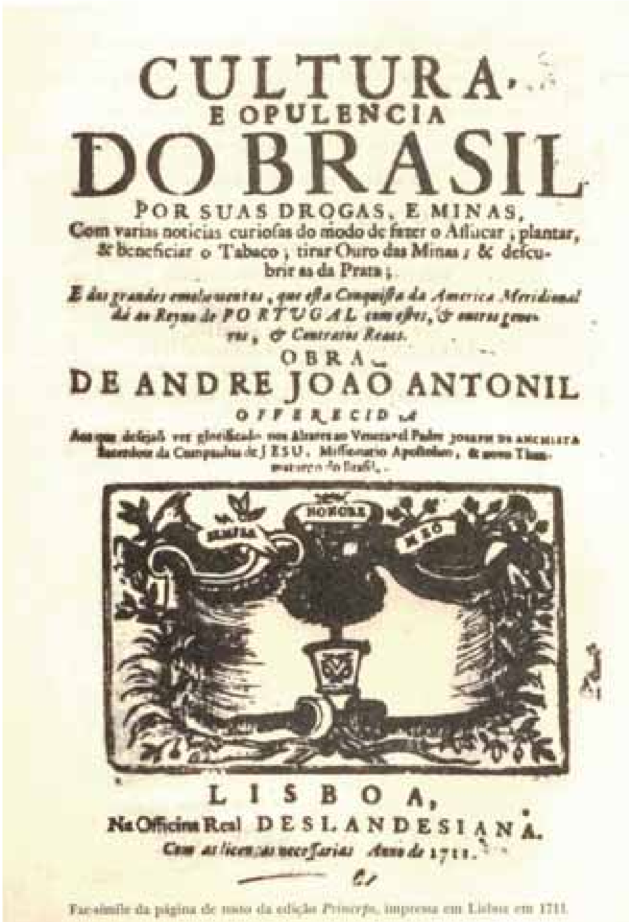
Kenneth L. Pomeranz, historiador da Universidade da Califórnia em Irvine (The Great Divergence), argumenta que a exploração de novas fontes de energia (carvão) e o uso de novas terras para o cultivo, como nas colônias da América do Norte, permitiram os avanços da produtividade, que fizeram as antigas economias agrárias escaparem das restrições malthusianas.

Passando para o caso brasileiro, sabemos que as estimativas dos números de produção de ouro no século XVIII, variam na razão de dez vezes, mas em qualquer hipótese o número, pela sua dimensão, é sem precedentes na história universal, pois o ouro da África do Sul, o ouro da Sibéria, o ouro dos Estados Unidos e do Alaska, o ouro da Austrália, provieram todos de jazidas descobertas no século XIX .

O ouro do século XVIII saiu em grande parte do Brasil, contrabandeado e apropriado em seguida pela Inglaterra, que assinara com Portugal o tratado de Methuen de 1703. Neste tratado de 'Panos e Vinhos' Portugal ganhava apenas pelo fato de poder vender seus vinhos à Inglaterra, única mercadoria que possuía à época.

Parte foi pago por Portugal à Inglaterra para manter sua independência frente aos seus vizinhos europeus, Espanha e França. A época napoleônica varreu as estruturas que restavam das monarquias do ócio, como a de Portugal.

Nossa conclusão portanto, é que foi o ouro do Brasil que desequilibrou a economia mundial no século XVIII, e permitiu a economia sair da armadilha maltusiana para a revolução industrial, movida de inicio pela máquina a vapor.



CULTURA,
E OPULENCIA
DO BRASIL
POR SUAS DROGAS, E MINAS,
Com varias noticias curiosas do modo de fazer o Assucar; plantar, & beneficiar o Tabaco; tirar Ouro das Minas; & descubrir as da Prata;
E dos grandes emolumentos, que esta Conquista da America Meridional dá ao Reyno de PORTUGAL com estes, & outros generos, & Contratos Reaes.
OBRA
DE ANDRE JOAÕ ANTONIL
OFFERECIDA
Aos que desejaõ ver glorificado nos Altares ao Veneravel Padre JOSEPH DE ANCHIETA Sacerdote da Companhia de JESU, Missionario Apostolico, & novo Thaumaturgo do Brasil.

LISBOA,
Na Officina Real DESLANDESIANA.
Com as licenças necessarias Anno de 1711.

Fac-símile da página de rosto da edição *Princeps*, impressa em Lisboa em 1711.

Recuperação econômica de Portugal ao final do século XX

Portugal ficou dividido, no final do século XX, entre entrar ou não no Mercado Comum Europeu. Por eleição universal venceu a corrente favorável à integração com a Europa.

A solução econômica passou pelo MCE investir em infraestrutura, principalmente estradas, os assim chamados itinerários preferenciais (IP), que permitiram o facil acesso por terra, a regiões de Portugal antes inacessíveis exceto por soit-disant estradas, antigos carreadores asfaltados, mas com o mesmo desenho anterior, cheios de curvas, que foram substituidos por estradas modernas.

Eu estava na época fazendo levantamento de jazidas de ouro no norte de Portugal, trabalhadas na ocupação romana, com um colega luso. Discutíamos amiúde a situação, como engenheiros, mas não nos parecia o quanto o turismo poderia constituir a alternativa necessária.

Mas foi o que ocorreu, e o clima de Portugal foi a chave de sua redenção econômica, confirmando as predições do sociólogo italiano De Masi, sobre a utilização da mão de obra liberada pelo processo de globalização para trabalhos de ocupação do ócio dos povos dos paises desenvolvidos e dos que receberiam estas populações mais ricas, que passaram a ser recebidas em hotéis, pensões, restaurantes, quintas, trazidas por pacotes turísticos organizados.

Este pode ser, e está sendo, o caminho do Brasil – principalmente o Nordeste que tem quase todo o tempo desfrutável para o lazer – para trazer turistas de paises frios.

I-I Os Diamantes de Minas e Bahia no século XVIII

Cabe aqui citarmos a epopéia dos diamantes não referida por Antonil, mas tendo se passado na mesma época, em Minas Gerais e na Chapada Diamantina na Bahia.

A cidade de Diamantina, onde nasceu o presidente JK, fica a 290 km ao norte de Belo Horizonte, O pequeno povoamento surgido às margens do rio Tijuco, em 1691, se tornaria próspero já no começo do século XVIII, quando começou a corrida pelo diamante – pedra que lhe deu o nome.

As marcas da importância histórica de Diamantina permanecem no casario, nas igrejas, na arquitetura e nos monumentos. Para preservar tanta riqueza, em 2002, a cidade foi declarada Patrimônio Cultural da Humanidade pela UNESCO.

Já na Bahia, algumas cidades, como Lençóis, transformaram-se também, em centros de turismo. Conceição Senna registrou a memória das pessoas presentes às filmagens, e conta essa história de amor entre uma cidade e um filme.

Observação com relação à recuperação de Ouro e Diamante nos aluviões:

O Diamante se esgota no aluvião, pois ele se deposita como mineral pesado. Sendo assim as áreas trabalhadas no passado, na maioria são estéreis, pois os garimpeiros anteriores já levaram as pedras. O aluvião não se regenera.

Já no caso do ouro, existe regeneração do aluvião, pois o ouro finíssimo que se perde na bateia volta para a drenagem, na forma dissolvida ou na forma finíssima, só recuperável por tratamento químico. Mas na drenagem ele forma pepitas que posteriormente podem ser aproveitadas por gravimetria.

O caso do Amapá é sugestivo: Os franceses da Guiana estiveram no Lourenço e no Cassiporé, no final do século XIX. Abandonaram em 1900, com o laudo suiço que deu a área ao Brasil. Houve retomada por brasileiros nos anos 1930. Nos anos 1980 houve nova retomada dos garimpos, que evoluiriam tecnicamente e mais tarde descobririam a mina do Salamangone, hoje esgotada. Então os trabalhos reviraram os aluviões três vezes num século.

Outra confirmação do fenômeno é o caso do rio Jequitinhonha, que tem ouro e diamantes. O ouro ocorre em qualquer parte do aluvião. Já o diamante apenas no cascalho da base.

O mesmo ocorre nos aluviões a ouro e diamante na fronteira da Roraima com a Venezuela. O ouro ocorre em qualquer parte do aluvião, mas o diamante apenas na base do cascalho.

Sendo assim o ouro então cresce no aluvião formando pepitas. Este crescimento se forma por precipitação química do ouro que se vai aglomerando.



Lençóis, Chapada Diamantina da Bahia.



Navio negreiro trazendo mão de obra para as minas



Escravos trabalhando na região dos diamantes



D. João V, Rei de Portugal
e criador de Vila Rica em 1711

CAPÍTULO II

A Tecnologia Primitiva e a Escola de Minas de Ouro Preto

CAPÍTULO II

A Tecnologia Primitiva e a Escola de Minas de Ouro Preto

II-A Generalidades Históricas – Dom João VI e a monarquia lusa no Brasil

Na época do império pouco ou nada se fez no Brasil em termos de tecnologia. Dom João VI trouxe ao Brasil naturalistas que deixaram conhecidas obras literárias, que ilustram bem a época.

Com a chegada de D. João VI fugindo da invasão napoleônica (1807) na Península Ibérica, o Rio de Janeiro entrou em ebulição. Várias transformações marcaram o cenário político-social da cidade: o Decreto da Abertura dos Portos às Nações Amigas transformou o porto do Rio num importante centro financeiro-comercial; Nações amigas significava os paises, Inglaterra principalmente, bloqueados por Napoleão.

À abertura dos portos brasileiros (1808), seguiu-se a assinatura dos tratados de comércio com a Inglaterra (1810); posteriormente houve a elevação do Brasil a Reino Unido de Portugal e Algarves (1815);

O crescimento populacional foi outro fator marcante, devido ao grande número de nobres e funcionários da corte portuguesa que formavam a comitiva do rei; a criação do Banco do Brasil e de novas instituições administrativas, trazendo para o Rio de Janeiro ares da metrópole. Os hábitos culturais se modificaram, pois se fazia necessário satisfazer a demanda de uma aristocracia que valorizava a cultura européia.

Mas enquanto Dom João VI vivia no chamado Paço Imperial, em frente à catedral antiga na atual rua Primeiro de Março, no centro do Rio de Janeiro, a sua esposa, Carlota Joaquina vivia na fazenda Botafogo. Mais tarde Dom João VI, se mudaria para a Quinta da Boa Vista.



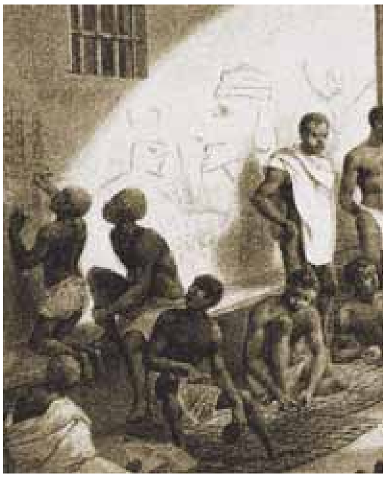
Tela de Facchinetti, "Praia de Botafogo", 1868

As filhas de Carlota Joaquina, contam que ela trazia para casa os marinheiros que aportavam ao Rio de Janeiro, para satisfazer desejos sexuais, dos marujos e da Rainha.

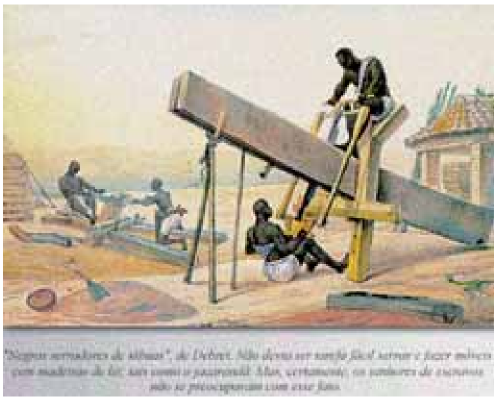
D. João VI encontrou uma cidade pobre, sem planejamento urbano e saneamento básico, com ruas estreitas, sujas e apinhadas de escravos, ambulantes e "bugres", escravos responsáveis pelo despejo de dejetos na baía. O Paço Imperial, residência oficial, possuía uma arquitetura pobre, sem adornos, ainda no estilo colonial "porta e janela", sem mobiliário adequado para receber um monarca e, sobretudo, muito pequeno para abrigar a comitiva real.

Sendo assim D.João VI acabou se mudando para a Quinta da Boa Vista.

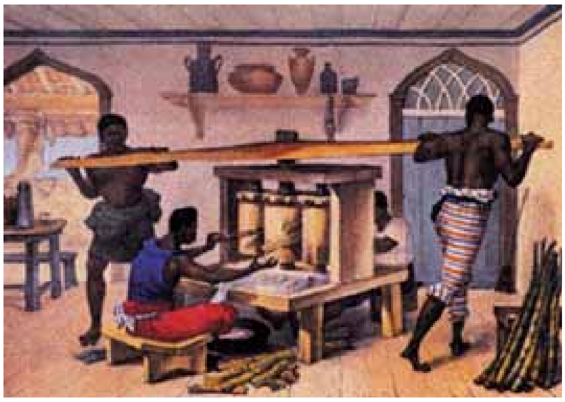
Outras residências serviram de abrigo para a corte: o Convento das Carmelitas, onde ficou D. Maria I (a Louca, mãe de Dom João VI); a Casa do Trem (atual Museu Histórico Nacional); o prédio da Cadeia, vizinho do Paço, que virou residência de aristocratas. Não satisfeito, D. João VI decretou que as melhores casas da cidade fossem cedidas para os nobres que ainda não tinham moradia.



Tipos Negros de Rugendas



Carpinteiros conforme Debret



Aquarela de Debret – Moenda de Cana

Durante os treze anos de sua estadia no Brasil o regente português criou várias instituições culturais, como a Biblioteca Nacional, o Jardim Botânico, o Real Gabinete Português de Leitura, o Teatro São João (atual Teatro João Caetano), a Gazeta do Rio de Janeiro (sob censura régia), a Imprensa Nacional, o Museu Nacional, a Escola Real de Ciências, Artes e Ofícios.

Outra medida que deu grande impulso à cultura foi a vinda da Missão Artística Francesa (1816), que trouxe ao Brasil nomes de pintores como Nicolas Antoine Taunay, Jean-Baptiste Debret e Johann Moritz Rugendas.

A figura mostra o casal D. João VI e D. Carlota Joaquina. Eles viviam às turras, morando em casas separadas, com a rainha usando sua influência real para atrair parceiros sexuais.

Tinham em comum, segundo os cronistas da época, a fealdade, mal disfarçada pelos pintores de então.

Cada casa escolhida para uso dos cortesãos pelos oficiais do rei deveria ser desocupada imediatamente, sendo a porta carimbada com as iniciais P.R. (Príncipe Regente), que, o humor nativo, logo as transformou em "Ponha-se na rua".





Carlota Joaquina, imperatriz do Brasil.
DVD da Cineasta Carla Camurati.

O filme desenha a estada de Dom João VI e da sua esposa. Ele é representado como homem fraco, nas mãos da mulher e da corte, que trouxera consigo de Portugal. O filme denigre a imagem da realeza portuguesa, que nem banho tomava, e entende-se o porquê de certas atitudes do poder no Brasil – se os conceitos de inconsciente coletivo de Jung forem válidos- até bem mais tempo que se possa imaginar.

Sucessão com Dom Pedro I

Dom Pedro I – Imperador do Brasil e Rei de Portugal – nasceu em Lisboa em 1798. Veio para o Brasil junto com os pais, em 1808, quando houve a invasão de Portugal pelos franceses, e a família real veio para o Rio de Janeiro; contava apenas 9 anos de idade

Em março de 1816, com a elevação de seu pai a rei de Portugal, recebeu o título de príncipe real e herdeiro do trono em virtude da morte do irmão mais velho, Antônio. No mesmo ano casou-se com Carolina Josefa Leopoldina, arquiduquesa da Áustria.

A família real retornou à Europa em 26 de abril de 1821, ficando D. Pedro então com 23 anos como Príncipe Regente do Brasil. Quando a corte de Lisboa despachou um decreto exigindo que o Príncipe retornasse a Portugal, ele não o acatou, o que ficou conhecido como o "Dia do Fico" em Janeiro de 1822.

Quando ia de Santos para a capital paulista, recebeu uma correspondência de Portugal, comunicando que fora rebaixado da condição de regente, a mero delegado das cortes de Lisboa. Revoltado, ali mesmo, em 7 de setembro de 1822, declarou a independência do Império do Brasil.

De volta ao Rio de Janeiro, foi proclamado, sagrado e coroado imperador e defensor perpétuo do Brasil. Impulsivo e contraditório, logo abandonou as próprias idéias liberais, dissolveu a Assembléia Constituinte, demitiu José Bonifácio (o 'patriarca da Independência') e criou o Conselho de Estado que elaborou a constituição (1824).

E já viúvo, em Agosto de 1829 por procuraçao, contrai segundas nupcias com Amélia de Beauharnais, princesa da Baviera.

Foi a Portugal e, constitucionalmente não podendo ficar com as duas coroas, instalou no trono do Brasil a filha primogênita, Maria da Glória – então com sete anos – como Maria II, e nomeou regente seu irmão, Dom Miguel.

Contudo, sua indecisão entre o Brasil e Portugal contribuiu para minar a sua popularidade. Acresce-se a isto o fracasso militar na Guerra da Cisplatina (1825-1827), os constantes atritos com a assembléia, o seu relacionamento extraconjugal (1822-1829) com Domitila de Castro Canto e Melo – a marquesa de Santos.

Com a morte de D. João VI, decidiu contrariar as restrições da constituição brasileira, que ele próprio aprovara, e assumir o poder em Lisboa, como herdeiro do trono português, como Pedro IV, 27º rei de Portugal. Após quase nove anos como Imperador do Brasil, abdicou do trono (1830) em favor de seu filho Pedro então com cinco anos de idade.

Domitila de Castro do Canto Mello – Marquesa de Santos (1797 – 1867)



Domitila de Castro do Canto Mello

Nasceu em São Paulo no dia 27 de dezembro de 1797. Em 13 de fevereiro de 1813, com 16 anos de idade, casou-se com um oficial mineiro do 2º esquadrão do Corpo dos Dragões da Cidade de Villa Rica. Mudou-se para Villa Rica, onde nasceram seus dois primeiros filhos: Francisca e Felício. Em 1815, depois de uma discussão com Domitila, o alferes Felício, seu marido, esfaqueou-a, apesar de estar grávida de seu 3º filho. Foi então que Domitila deixou-o.

Em 1822 conheceu o Imperador D. Pedro I com quem teve 5 filhos. Em 1824 Domitila era designada Baronesa de Santos, em 1825, Viscondessa de Santos e, em 1826, recebeu o título de Marquesa de Santos.

Como sua presença na corte, após a morte da Imperatriz Maria Leopoldina, criasse dificuldades para o 2º casamento de D. Pedro I, a ligação entre eles foi definitivamente rompida em 1829. Dom Pedro I repudiou-a.

Uniu-se a partir de 1833 a Rafael Tobias de Aguiar (1794-1857), liberal, um dos homens mais abastados da Província e com quem se casou em 1842 em Sorocaba. Deste 2º marido teve 4 filhos. Já em São Paulo, em 1834, a Marquesa de Santos adquiriu seu Solar na capital de São Paulo.

Dama elegante e formosa, rica e cheia de prestígio político e social, dedicou-se na terceira idade às obras de benemerência, cuidando dos doentes e de estudantes da Faculdade do Largo de São Francisco. Aliás, os acadêmicos eram comensais da Marquesa que tinha entre eles grande prestígio. Sua casa tornar-se-ia o centro da sociedade paulista e de reunião da maçonaria. Ela animava São Paulo com saraus literários e bailes de máscaras.

Em 3/11/1867 a Marquesa faleceu vítima de enterocolite aos 69 anos e foi sepultada no Cemitério da Consolação em São Paulo, cujas terras tinham sido doadas por ela.

Conf. Nadai & Neves, op.cit, após 1808, a Inglaterra fez ingerências junto ao governo português para abolição do tráfico negreiro e da escravidão.

Em 1817 D. João VI ratificou a deliberação do Congresso de Viena que estabelecia o fim do trafico para o hemisfério Norte. Em 1827 o Brasil aceitou que a Inglaterra reconhecesse a independência desde que cessasse a escravidão e o tráfico.

Em 1831, o Brasil aprovou lei que considerava livre todos os africanos que adentrassem o país. Esta lei, e as anteriores, não foram cumpridas e por isso são ‘leis para inglês ver’, na linguagem popular.

A lei áurea sendo de 1888, decorreram 60 anos para que os escravos, fossem afinal libertos. Esta é a velocidade das mudanças sociais no Brasil, a elite se preparando para o que virá, por já estar decidido, mas com certa antecedência.

Dom Pedro II

Pedro de Alcântara imperador do Brasil, nasceu no Rio de Janeiro em 2 de dezembro de 1825. Assumiu o trono em 18 de julho de 1841, aos 15 anos de idade, sob a tutela de José Bonifácio.

Em 1843, casou-se como a princesa napolitana Tereza Cristina Maria de Bourbon, com quem teve quatro filhos, dos quais sobreviveram a princesa Isabel e a princesa Leopoldina.

D. Pedro II homem culto protegeu artistas, escritores e cientistas, havendo mantido correspondência com vários deles ao longo de sua vida. Fez inúmeras viagens ao exterior, tendo trazido para o Brasil modernas tecnologias, tais como o telégrafo e o telefone, além do selo postal. Muito preocupado com a ecologia, reflorestou parte do maciço da Tijuca, no Rio de Janeiro, criando a floresta do mesmo nome.

Deixou o país dois dias após a proclamação da República, em 17 de novembro de 1889, vindo a falecer dois anos depois em Paris, aos 66 anos, debilitado pela diabetes.

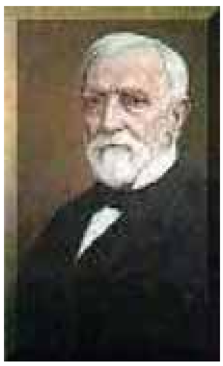
Barão de Mauá

Se para Dom João VI e Dom Pedro I, a atuação moralmente discutível de ambos se deveram a questões de alcova, para o reinado de Dom Pedro II as questões condenáveis foram relativas ao Barão de Mauá, cidadão sem dúvida excepcional.

Merece, portanto citação este grande brasileiro, talvez o maior dos empreendedores pátrios, ao lado de Santos Dumont, outro homem que soube incrementar o trabalho de outros, como sempre é feito, e que dão idéia como o Brasil poderia já ter sido.

Mauá, um self-made-man, teve de enfrentar a burocracia luso-brasileira, as idéias enraizadas, o poder. Nunca se abalou mesmo quando faliu – recuperou-se e saiu sem dever nada a ninguém.

Irineu Evangelista de Souza nasceu em Arroio Grande, Rio Grande do Sul em 1813 e faleceu em Petrópolis em 1889, com 76 anos portanto.

		
Mauá Jovem político	Mauá na maturidade	Mauá na 3ª idade

Foi um empresário exemplar, industrial, banqueiro e político brasileiro. Ao longo de sua vida recebeu os títulos de barão de Mauá (1854) e de visconde de Mauá (1874).

De origens simples, ascendeu socialmente pelos próprios méritos e iniciativa, sendo considerado um dos homens mais importantes do país à época. Poder-se-ia talvez acrescentar, não apenas à época mas de todos os tempos.

Incompreendido por uma sociedade rural e escravocrata, é considerado o símbolo dos empreendedores capitalistas brasileiros do século XIX. Foi precursor da valorização da mão-de-obra, do investimento em tecnologia, das transnacionais brasileiras, da globalização, do multilateralismo e do Mercosul. Conhecemos a sua biografia graças à exposição de motivos que apresentou aos credores e ao público ao falir, em 1887.

Com a extinção do tráfico negreiro, a partir da Lei Eusébio de Queirós (1850), os capitais até então empregados no comércio de escravos passaram a ser investidos na industrialização. Aproveitando essa oportunidade, Mauá passou a se dividir entre as atividades de industrial e de banqueiro, tendo acumulado fortuna aos quarenta anos de idade. Entre os investimentos que realizou, além do estaleiro e da fundição de Ponta da Areia, destacam-se:

– O projeto de iluminação a gás da cidade do Rio de Janeiro, cuja concessão de exploração obteve por vinte anos. Pelo contrato, o empresário comprometia-se a substituir lampiões a óleo de baleia por outros, novos, de sua fabricação, erguendo uma fábrica de gás nos limites da cidade. Os investidores só começaram a subscrever as ações da *Companhia de Iluminação a Gás* quando os primeiros lampiões, no centro da cidade, foram acessos, surpreendendo a população (1854).

– A organização da *Companhia de Navegação do Amazonas* (1852), com embarcações a vapor fabricadas no estaleiro de Ponta da Areia. Posteriormente o Império concedeu a liberdade de navegação do rio Amazonas a todas as nações, levando Mauá a desistir do empreendimento, transferindo os seus interesses a uma empresa de capital britânico.

– A construção de um trecho de 14 km de linha férrea entre o porto de Mauá, na baía de Guanabara, e a estação de Fragoso, na raiz da serra da Estrela (Petrópolis), na então Província do Rio de Janeiro, a primeira no Brasil. No dia da inauguração (30 de Abril de 1854), na presença do imperador e de autoridades, a locomotiva, posteriormente apelidada de *Baroneza* (em homenagem à esposa de Mauá), percorreu em 23 minutos o percurso. Na mesma data, em reconhecimento, o empresário recebeu o título de barão de Mauá.



Estação de Mauá,
hoje Guia de Pacobaiba



Locomotiva A Baroneza



Trecho da Ferrovia

Este seria o primeiro trecho de um projeto maior, visando comunicar a região cafeicultora do vale do Paraíba e de Minas Gerais, ao porto do Rio de Janeiro. O conceito de transporte em longas distâncias, por via ferroviária, só reaparecia mais de 100 anos depois, no governo Getulio Vargas.

– Em 1873 pela *União & Indústria*, empreendimento de Mauá ligando Petrópolis (RJ) a Juiz de Fora (MG), a primeira estrada pavimentada no país, chegavam as primeiras cargas de Minas Gerais para a *Estrada de Ferro Dom Pedro II* (depois Estrada de Ferro Central do Brasil) empreendimento estatal inaugurado em 1858, que oferecia fretes mais baixos. Em 1882, vencidas as dificuldades técnicas da serra, os trilhos chegavam a Petrópolis.

– O estabelecimento de uma companhia de bondes puxados por burros na cidade do Rio de Janeiro, cujo contrato para exploração Mauá adquiriu em 1862

– A participação, como acionista, no empreendimento da *Recife & São Francisco Railway Company*, a segunda do Brasil, em sociedade com capitalistas ingleses e de cafeicultores paulistas, destinada a escoar a safra de açúcar da região.

– Participação, como acionista, na *Ferrovia Dom Pedro II* (depois Estrada de Ferro Central do Brasil);

– A participação, como empreendedor, na *São Paulo Railway* (depois Estrada de Ferro Santos-Jundiaí).

No final da década de 1850, o visconde fundou o *Banco Mauá, MacGregor & Cia*, com filiais em várias capitais brasileiras e em Londres, Paris, Nova Iorque, Buenos Aires e Montevidéu.

É fortemente recomendável aos estudiosos – ler o livro de Jorge Caldeira, Mauá – um empresário do Império. O jornalista Emir Sader assim definiu Mauá: A impressão mais forte que a leitura do livro deixa é a da ousadia do barão: "Num mundo onde os grandes empresários privados costumavam ter uma única empresa. Mauá apostou na diversificação. No país onde agricultura parecia destino manifesto, ele montava uma indústria atrás da outra. Enquanto os brasileiros lamentavam a falta de escravos, Mauá implementava administrações participativas e distribuição de lucros para empregados.

E também assistir ao filme de Nelson Rezende sobre Mauá – o Imperador e o Rei – no qual se apresenta D. Pedro II como um homem invejoso, que não apoiou Mauá quando a banca financeira internacional, à qual ele não pertencia por herança, resolveu desalojá-lo.

O filme brasileiro em DVD disponivel, deixa bem claro os dois grandes inimigos de Mauá: o Monarca e o banqueiro inglês Rotschild: este não cumpriu seus compromissos em relação a Mauá, e Pedro II, não o protegeu da concorrencia predatória dos comerciantes e banqueiros ingleses, que tudo faziam para impedir que Mauá os substituissem.

Com a falência do *Banco Mauá* em 1875, pediu moratória por três anos, vendeu a maioria de suas empresas a capitalistas estrangeiros bem como os seus bens pessoais para liquidar as dívidas.

Minado pelo diabetes, com o pouco que lhe restou, dedicou-se à corretagem de café até falecer, aos 76 anos de idade, em sua residência na cidade de Petrópolis poucas semanas antes da queda do Império.

II-B O quadrilátero Ferrífero de minas gerais: Um coração de Ouro num peito de ferro

Um Coração de Ouro num peito de Ferro. É assim que Henri Gorceix referiu-se ao Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais.

Gorceix no início da carreira foi enviado em missão de campo na Inglaterra, na Suécia e na Noruega. Por sua competência foi indicado por seu colega Daubrée, ele também formado pela Escola de Minas de Paris no Corpo das Minas. Daubrée tinha sido convidado por Dom Pedro II para iniciar os estudos de mineralogia no Brasil, mas respondeu que os encargos na França não lhe permitiam aceitar esse convite: 'as funções de Diretor da Escola de Minas de Paris, às quais fui conduzido, recentemente, retiram-me toda a liberdade de afastamento'. Mas Daubrée se ofereceu ajudar Sua Majestade na escolha de um seu substituto.

Manifestando-se o Imperador, Dom Pedro II, favorável a essa sugestão pede a Daubrée indicar um mineralogista e um geólogo franceses em condições de formarem, no Brasil, engenheiros capazes de organizar a exploração das riquezas minerais do país. Daubrée em 1873, volta a escrever: 'Uma das pessoas que poderia convir encontra-se momentaneamente na Grécia onde faz importantes observações'. Referia-se à Gorceix.

Dom Pedro II era francófilo tanto assim que ao ser deposto no Brasil, foi refugiar-se na França. Era um homem culto, mas centralizador, prepotente, não tolerando que homens excepcionais, como Mauá, pudessem crescer à sua sombra.

Passando à escolha da cidade onde fundar a Escola de Minas: Ouro Preto (então Villa Rica), Barbacena, São João del Rey, Sabará, Itabira do Mato Dentro e Diamantina, eram as mais prováveis.

Gorceix não se demorou em optar por Villa Rica, não apenas por se tratar da capital da província, mas após considerações sobre as vantagens por ela apresentadas conclui: "Em muito pequena extensão de terreno pode-se acompanhar a série quase completa das rochas metamórficas que constituem grande parte do território brasileiro e todos os arredores da cidade se prestam a excursões mineralógicas, proveitosas e interessantes".

Em 12 de outubro de 1876, tendo o seu primeiro regulamento aprovado, foi solenemente instalada a Escola de Minas em Ouro Preto, então capital da Província de Minas Gerais sob o nome de Villa Rica.

Esta fundação é sem dúvida um marco no desenvolvimento dos assuntos atinentes à Indústria Mineral.

	Atrás, torres da Igreja do Carmo Museu da Inconfidência Antiga Residência hoje Pousada Mondego Igreja N.S. da Conceição
Ouro Preto, numa visão atual, mas como deve ter sido vista por Gorceix	*obs: A antiga Escola de Minas fica à direita e fora da foto*

	A Imagem ao lado é a entrada da Escola de Minas como a viu Gorceix. O edifício era da província, afetado á Polícia, quando ele o requisitou

II-C Jazidas históricas de ouro

O autor detalhou algumas jazidas importantes do quadrilátero de Minas Gerais, pioneiras e que podem ser consultadas em Multimin, 1995. No endereço
http://acd.ufrj.br/multimin/mmau/home.html

O site se estende para jazidas de ouro de outras partes do Brasil. Descreve jazidas de Goiás, Mato Grosso e Bahia, já conhecidas no século XVIII.

II-D Referências aos Capítulos Primeiro e Segundo.

Agrícola, Georgius, 1456. De Re Metallica. Edição da Dover Books em inglês.

Antonil, André João, 1711. Cultura e Opulência do Brasil. Editora Itatiaia Ltda. Editora da USP.

Bueno, Eduardo, 1996. Brasil: uma história. Reedição da Editora Ática, S.Paulo

Bueno, Eduardo, 1998. A viagem do Descobrimento: A verdadeira história da Expedição de Cabral. Editora Objetiva, coleção Terra Brasilis.

Bueno, Eduardo, 1998. Náufragos, Traficantes e Degredados. Editora Objetiva, coleção Terra Brasilis.

Carvalho Franco F.A., 1941. História das Minas de São Paulo. Administradores Gerais e Provedores (séculos XVI e XVII). Conselho Estadual de Cultura. São Paulo.

Fróes Abreu, 1936. A Riqueza Mineral do Brasil. Brasiliana v. 102

Nadai, E. & Neves, J. 1995. História do Brasil, Editora Saraiva, SP.9

Ouro Preto, www.em.ufop.br/

Projeto Mulimin, 1995. http://acd.ufrj.br/multimin/mmau/home.html

Rubim Santos Leão de Aquino et al. [Jacques, Denize e Oscar], 1978. História das Sociedades. Ao Livro Técnico S/A, RJ.

CAPÍTULO III

A Tecnologia de Flotação Importada; Cobre de Camaquã, Chumbo-Zinco do Vale do Ribeira e de Boquira

CAPÍTULO III

A Tecnologia de Flotação Importada; Cobre de Camaquã, Chumbo-Zinco do Vale do Ribeira e de Boquira

III-A O Cobre de Camaquã; O playboy e a primeira usina de flotação

Avelino Ignácio de Oliveira publicou em 1944 – no boletim 59 da DFPM – Divisão de Fomento da Produção Mineral, do DNPM, assinado por Joaquim Homem da Costa Filho, "Prospecção das Minas de Cobre de Camaquã – Rio Grande do Sul", o histórico da Mineração de cobre no Rio Grande do Sul. Resumimos o que ele escreve:

O cobre era conhecido dos aborígenes, por ocorrer em estado nativo nos basaltos da bacia do Paraná com o qual faziam machadinhas, como reportado por Alvar Nuñez Cabeza de Vaca em 1542, ao observar os Guaranis no planalto de Santa Catarina.

Anteriormente a 1870, estrangeiros faiscaram ouro no entorno de Caçapava do Sul e de Lavras do Sul; Destes mineiros, alguns ingleses identificaram (em 1870) a presença de cobre nas pedras verdes de Camaquã nas proximidades, no campo de João Dias dos Santos. Abriram uma primeira galeria até hoje chamada 'dos ingleses'.

Henri Gorceix, enviado pelo governo central publicou em 1874 um trabalho sobre mineração de ouro em Lavras e Caçapava e em 1876, uma segunda notícia sobre as jazidas de cobre da mesma região.

Nesta época é inspetor das minas da "província de São Pedro do Rio Grande do Sul" o Engenheiro de Minas Pedro Bernardes de Primavera, graduado em Clausthal, Alemanha, trabalhando no carvão de Arroio dos Ratos (RS) e dá assistência às minas de ouro e cobre de Lavras e Caçapava, juntamente com seu colega Eugênio Dahne.



Brasão da Universidade de Clausthal, Alemanha
Hoje, centro de referência em Mineração.

Em 1888 alemães de Pelotas das famílias Saenger e Kleinhod, fizeram acordo com o superficiário do campo, João Dias dos Santos, e iniciaram a pesquisa da jazida. Exportaram minério escolhido entre 15 e 20% de cobre. Tal material era transportado por carros de boi para a estação de Rio Negro, daí por ferrovia até o Porto de Rio Grande e então embarcado para a Inglaterra. Tais trabalhos foram paralisados em 1899 quando a cotação do cobre caiu de 105 lb esterlinas por tonelada para 50 lb. Os alemães se desinteressaram então pela mina.

Além dos referidos Saenger e Kleinhod participavam outros cidadãos de Pelotas, Edmundo Buchon des Essarts e José Gonçalves Chaves, irmão do embaixador do Brasil na Bélgica. É assim que em 1900 funda-se em Bruxelas a Société Anonyme des Mines de Cuivre du Camaquan, com capital de 3 M francos. À testa da nova empresa está o engenheiro Wandecapelle, que deixa como administrador de Camaquã Dr. Louis Legrand, auxiliado pelo químico César Coude.

A lavra é retomada pela nova empresa, agora belga, em 1901. O minério saído das minas passava em britador de mandíbulas e em seguida era catado à mão fornecendo uma fração rica de 30 % Cu que posto em sacos de lona era exportado para a Inglaterra. O minério mais pobre era rebritado e passava por moinhos de rolo, sendo concentrado em mesas de concentração gravimétricas.

Alternativa à exportação do minério catado foi fundir mate localmente em fornos de revérbero também para exportação. Esta atividade se encerrou em 1908, devido à queda da cotação do cobre no mercado internacional. As instalações foram sucateadas e as terras reverteram ao primitivo dono.

Reestudo nos anos 1930 e durante a Segunda Guerra Mundial

Os estudos das minas de cobre e do minério foram afinal orientados pelo IPT de São Paulo, que naquela época operava uma instalação piloto de metalurgia de chumbo e zinco em Apiaí (SP) incluindo ustulação de concentrados sulfetados, dirigida pelo Engenheiro Tarcisio Damy de Sousa Santos. As amostras colhidas em Camaquã pelo Engenheiro Henrique Capper Alves de Souza, do DNPM, foram para lá enviadas. Eram constituídas por sete caixotes pesando 282 kg e contendo minério pulverizado. Além disto, foram enviados 4.800 kg de minério a granel.

Face ao estudo anterior sobre o minério, relatado por Viktor Leinz e Sandoval Carneiro de Almeida em 1941 no Boletim "gênese da jazida de cobre Camaquan, município de Caçapava, RGS": RGS. "Diretoria da Produção Mineral, Boletim 88, Porto Alegre", no qual ficou demonstrada a necessidade de moagem fina para a liberação dos sulfetos da ganga, ***"impunha-se à aplicação do processo de concentração por flutuação" (sic)***, conforme transcrito pelo e do Engenheiro Avelino Ignácio de Oliveira.

A palavra flutuação se diz hoje Flotação. Salvo engano esta citação publicada em 1941 é a primeira que se refere ao **PROCESSO DE FLOTAÇÃO** para aproveitamento dos minérios brasileiros.

Algumas conclusões dos trabalhos do IPT sobre as amostras do minério de Camaquã foram:
a) As reservas da mina são de 280.000 t com teor médio de 3,74 % Cu;
b) O prazo econômico da vida da mina será de oito anos com produção de 100 t/dia;
c) O minério deverá ser moído a 68 mesh e depois concentrado por flutuação tal como recomenda o IPT.

Nesta mesma época, e pouco antes, na década de 1930, grupos japoneses se interessaram pelo cobre do Rio Grande do Sul como reportado pelo Engenheiro Luciano Jacques de Moraes, ao retornar de viagem comercial ao Japão, em 1936.

Nesta época houve alguma exportação para o Japão de minério escolhido, interrompida pelo início da Segunda Guerra Mundial. Mas posteriormente os técnicos da Mitsubishi se envolveriam na montagem da flotação.

O grupo Pignatari entra em cena

Foi em 1942 – em Plena Segunda Guerra – que os brasileiros do Grupo Pignatari, da Laminação Nacional de Metais, associados ao governo do Estado do Rio Grande do Sul, e também com uma terceira parte dividida entre detentores menores, constituiram a CBC-Cia. Brasileira do Cobre, dirigida pelos Engenheiro Pedro Barroso e Viktor Leinz. A mina vizinha do Seival fez parte do acordo. Dois engenhos foram construídos, um em Camaquã e o outro em Seival ambos com instalação de flotação.

Operaram a contento até paralisação por esgotamento das reservas conhecidas então.

Cabe aqui uma nota sobre a personalidade de “Baby” Pignatari, conhecido Playboy internacional nos anos 1950 e 1960.

Francisco Pignatari iniciou-se na juventude na fabricação dos aviões ‘Paulistinha’



Pais de origem: Brasil
Ano de fabricação: 1935

Motor francês: Salmson 9 AD
Características:

Radial de 9 cilindros – 40 HP

A Empresa Aeronáutica Ypiranga – EAY foi criada em 1931 e em 1934, construiu seu primeiro avião EAY-201, que voou em 1935. Em 1942 a EAY foi absorvida pela Companhia Aeronáutica Paulista – CAP, fundada por Pignatari. Assim a CAP se tornou proprietária de todos os direitos sobre o EAY-201 e decidiu aperfeiçoá-lo.

Após exatos 310 dias o novo protótipo voou, e assim nascia o CAP-4 Paulistinha, o maior sucesso da indústria aeronáutica brasileira na época, em numero de aeronaves construídas: 1.072 exemplares.



O exemplar EAY-201 (vide foto) nunca voou e foi utilizado até anos atrás como peça de decoração nos jardins da mansão de Pignatari. Quando da demolição da residência, nos anos 90, o exemplar foi comprado pelo Senhor Odemar Rodrigues, aficionado por aviação antiga que o salvou de sucateamento e o cedeu em comodato a museu.

A Laminação Nacional de Metais foi herdada por Pignatari em 1936. Em 1940 um decreto federal de Getúlio Vargas vetou a participação de estrangeiros na mineração e metalurgia do país. Baby naturalizou-se brasileiro retirando o sobrenome Matarazzo que lhe vinha do avô, conhecido pioneiro da industrialização de S. Paulo.

Nasceu em 1916, morreu em 1977. Pelo tanto que fez, parecia ter vivido muito mais que seus 60 anos. Em fins dos anos 40 construiu uma mansão, onde hoje em dia é o parque Burle Marx, adquirido pela Bunge & Born. Era uma chácara em plena São Paulo, de 138 mil m². Quando eu era moleque nos anos 60, contou o jornalista Luiz Nassif, Baby já era uma lenda viva. Namorara as mais belas atrizes do cinema norte-americano de Zsa Zsa Gabor a Linda Christian. Casou-se com Ira von Furstenberg. Ei-los:

No mundo, fazia parte do primeiro time dos playboys internacionais, ao lado de Porfírio Rubirosa, Ali Khan, Aristóteles Onassis e Howard Hughes. No Brasil, foi um dos membros mais ilustres do “Clube dos Cafajestes”, que juntava a fina flor dos conquistadores brasileiros nos anos 50, gente como Jorginho Guinle. Além da lábia e do dinheiro, era um deus peninsular, um galã à altura de Marcelo Mastroiani e um esportista nato, que chegou a disputar as corridas de Le Mans e Silverstone com uma BMW 2800 CS. Seu avião particular era um Electra, avião semelhante ao que operou a ponte aérea Rio-São Paulo.



Uma repórter certa vez perguntou a Baby Pignatari como fazia, para reunir à sua volta tantas celebridades do mundo das artes e da nobreza européia. Baby poderia ter dado um drible, falado das ligações empresariais que recebera do pai ou, quem sabe, ido buscar raízes renascentistas em Florença, onde houve, ao tempo dos Médicis, uma importante família de comerciantes chamada Pignatari. Nada. Foi direto e verdadeiro. Respondeu: – Muito simples. Antes de ir para Saint Tropez no verão, ou Gstaad no inverno, contrato ‘uma’ especialista em relações com a imprensa. Ela vai soltando notinhas, anunciando a chegada de um famoso milionário brasileiro, que sou eu. Quando chego, dou entrevistas, porque o meu nome já é badalado. Depois, alugo um salão num hotel bem chique e penduro o presunto na porta. Convido todo mundo e todo mundo vem comer o presunto.

A tática de Baby era infalível, mas quem leu "O Gato de Botas" de Perrault sabe que não era pioneira e o Marquês de Carabás era o próprio Pignatari. Enquanto os convidados comiam o presunto, ele ocupava as moças da festa.

Quando o acervo da CBC e da Mina Caraíba na Bahia, foi cedido ao BNDES-Fibase em troca de dívidas trabalhistas, para ser pesquisado pela Docegeo (Projetos Especiais, Caraíba e Camaquã), o Engenheiro Zorzanelli assim descreveu Baby Pignatari: é um homem adjetivo.

Quem conheceu o belíssimo caramanchão construído na mina de Camaquã, para receber o presidente da República na época, General Médici – de projeto Tailandês – entenderá a referência ao subjetivo da personalidade.

A fase moderna

A CBC passou em 1973 a ser administrada pelo Engenheiro Henrique Anawate, ex-secretário estadual de Energia, Minas e Comunicações do Estado do Rio Grande do Sul. Um contrato com a Docegeo (CVRD Estatal na época) permitiu um trabalho exaustivo de pesquisa geológica para retomar a lavra em novas bases e com novas reservas.

A mina Uruguay foi então projetada para céu aberto. A mina São Luiz para lavrar em Subterrâneo.

Em 1989 a CBC foi vendida para a Companhia Bom Jardim empresa formada por seus 400 empregados. As minas fecharam nos anos 1990 quando as reservas se esgotaram.

Foi deixado no acervo da CBC a Jazida Chumbo-Zinco de Santa Maria, 3 km a SW de Camaquã, relatada por Badi e Gonzalez em Principais Depósitos minerais do Brasil, Vol. III – DNPM, 1987.

Tal jazida foi considerada na época (1980-1983) como anti-econômica pelos baixos teores. Cabe, entretanto comparar os preços dos metais, na época da pesquisa e atualmente, em valores arredondados, e que justificam reestudo do Plano de Aproveitamento Econômico de então:

Data	Zinco (US$/t)	Reserva* de Zn em 1000 t	Chumbo (US$/t)	Reserva* de Pb em 1000 t
1980 – Agosto	881		792	
1983 – Março	753	423	454	644
2007 – Janeiro a Março	3.455		1.785	

* As reservas devem considerar as tonelagens acima do teor de corte. Como este caiu devido aos elevados preços do mercado, as reservas (e a vida da mina) certamente aumentaram.

Referências Bibliográficas

Costa Filho, Joaquim Homem, 1944. Prospecção das Minas de Cobre de Camaquã, Rio Grande do Sul. DNPM – DFPM. Boletim # 59.

www.unb.br/ig/sigep/sitio 064.pdf ..... Schobbenhaus C. et al. Minas do Camaquã, RS.

www.minérios.com.br/277/minerios_cobre.htm ..... Minas do Camaquã.

www.turismo.cacapava.net/minas.htm ..... Caçapava do Sul.

III-B O Chumbo e o Zinco do Vale da Ribeira

Nos calcários do vale do Rio Ribeira ocorrem tanto do lado de São Paulo quanto no do Paraná jazidas de galena e blenda, com teores elevados de prata e traços de ouro.

A cidade de Ribeira, na beira do rio, é o ponto de cruzamento da estrada que vem de São Paulo e se dirige a Curitiba e é o antigo caminho São Paulo-Paraná.

Ocorrem no Estado de São Paulo, na estrada de Apiaí para Iporanga a Mina de Furnas e ao sul desta estrada as Minas do Lageado. Estas minas trabalharam no passado com minérios ricos e seus teores de prata são elevados na faixa de 2 a 4 kg de prata por tonelada de chumbo.

Na mina do Lageado foi tentado no passado escolher minério a mão e concentrá-lo em jigs mas os resultados não foram levados adiante. No Lageado, o minério segue alinhamentos regionais, preenchidos ora por calcita, ora por sulfetos em espessuras centimétricas. Mas o controle calcita-sulfetos não é previsível sendo então necessário continuar com a galeria, aguardando o veio de sulfetos aparecer em substituição à calcita. O pacote calcário é sub-horizontal e o minério se concentra quando há intercalações filiticas concordantes nos calcários. Os calcários são muitas vezes calcíticos e formam karst, na região das grutas de São Paulo.

Conheci a mina do Lageado em dezembro de 1950. Minha família era amiga da família do Engenheiro Lauze, então gerente da mina, que morava na casa grande à esquerda da entrada. O Engenheiro Lauze tinha vindo da África Negra onde trabalhara com diamantes. Fomos passar as férias para eu me recuperar de uma peritonite e tive a ocasião de me familiarizar com mineração e com subsolo, assuntos que eu nunca mais abandonaria.

Nos anos 1965 tive oportunidade de, sediado na mina de Panelas, supervisionar também a mina do Lageado ambas então pertencentes à Plumbum da qual eu era empregado.

Revi a Casa Grande de 15 anos antes. Nela habitava Nelson, o encarregado da mina, e sua enorme família. Veio um novo técnico espanhol e quis a casa. Eu me omiti e disse, não vou deslocar uma família já instalada, pois há outras casas boas. Mas se ele quiser trocar, da minha parte nada a opor. Foi então que o técnico foi falar com o Nelson: Vamos trocar de casa, pois a que lhe ofereço é a mesma coisa. E Nelson com o jeito de caboclo da região: é por ser a mesma coisa que eu fico onde estou!

A mina de Furnas, é geologicamente semelhante ao Lageado mas com inclinação das camadas de cerca de 45°. Muito do calcário é calcitico e facilmente solúvel formando bolsas karsticas preenchidas com material de veeiro sulfetado.

Outra jazida estudada em São Paulo foi a de Espírito Santo, onde se vem também veios preenchidos mas de material muito piritoso, vendo-se pouca galena. No entanto no Espírito Santo foi montado um forninho water jacket com um elevador de canecas de ferro com as canecas para carregar cerca de 1 kg de minério apenas. Isto faz sugerir que houvesse conhecimento geológico, pesquisas, usina de concentração, além da metalurgia. Mas nada havia.

A maior mina da província foi a mina de Panelas. Está encaixada em calcários dolomíticos impuros e suas mineralizações são de controle complexo e portanto de mineração cara. Os trabalhos só conseguiam se desenvolver com sondagens orientativas de diâmetro EX, perfuradas com sonda a ar comprimido de subsolo.

O custo das sondagens estava diretamente relacionado ao custo das coroas. Eram utilizados dois tipos: as coroas de diamantes maiores e as coroas ditas impregnadas de diamantes finos. O calcário era bem sondado com diamantes grossos, pois a impregnada patinava. Já os intervalos apliticos muito duros arrancavam os diamantes da coroa que destruíam o resto da coroa. Era pois preciso usar coroa impregnada de diamante fino. Eu tinha um estoque de coroas na minha gaveta, quando veio a ordem de paralisar as sondagens pois o mercado do chumbo estava deprimido e a empresa tinha que economizar ao máximo.

Nada adiantava argumentar: estamos perdendo dinheiro e pronto. Nada de sondagens.
Chamei então o chefe das sondagens: Grudina, não vou receber mais coroas. Portanto é preciso que os operadores troquem de coroa quando eles perceberem que a rocha mudou. Rendimento em metragem mensal não interessa – não vai haver cobrança por isto, mas coroa eu não vou receber. Portanto explique isto para os sondadores, que se acabarem as coroas, acabou o emprego deles, e o seu também!

Daí alguns meses a diretoria me questionou: como você está fazendo sondagens? Nos cortamos o suprimento de coroas! Disse-lhes: preciso de sondagens para trabalhar, estamos trabalhando com muito cuidado e usando coroa velha.

Afinal, o preço do chumbo se recuperou e as limitações foram suspensas!

Fui gerente da mina de Panelas, mas também das minas do Rocha e do Basseti a oeste. Posteriormente Rocha foi vendido e foi lá montada uma usina de flotação. Na minha época o minério vinha de caminhão para Panelas onde havia usina de flotação francesa minemet em duas etapas, galena e cerusita, e metalurgia com forno de sinterização tipo dwight-lloyd, fusão em forno water jacket, e purificação do chumbo em tanques semi-esféricos.

Na época (1965) eu me ocupava da operação das minas e das pesquisas e andava pelas cumieras da topografia com Jeep Willys 4x4.

Os caminhões tinham um sistema de refrigeração dos freios, através de um tanque e uma mangueirinha que molhava os tambores de trás o que permitia descer a serra em marcha mais alta, só freando e soltando vapor d'água.

O Kowalski trabalhou na balança bem mais tarde, quando eu já tinha saído da Plumbum e descobriu que os caminhoneiros reenchiam o tanque de refrigeração antes de passar na balança e esvaziavam o tanque para retornar e medir a tara do caminhão sem a água de resfriamento. Ganhavam assim cerca de 30 kg por viagem.

Eu usava a mesma estrada dos caminhões e certa vez perdi os freios do Jeep. Tentei diminuir 'barranqueando' mas o Jeep capotou e se atravessou na estrada. Dei-me conta que ele estava andando para o abismo e gritei para meu companheiro. O Jeep foi parar lá embaixo e nos olhamos, meu companheiro e eu sentados no chão. Ninguém morreu mas o Jeep ficou destruído.



A topografia do Vale da Ribeira em nada facilita os acessos.

Seria necessário ter valetas profundas do lado do barranco para segurar o veículo em caso de perda de freio.

A foto mostra o trecho da estrada que sai da estrada real de Curitiba e leva à mina do Rocha (PR).

A foto é tudo que sobrou do Jeep, referido no texto.

Numa pesquisa na beira do Ribeira, o pessoal me chamou para participar de uma festa à noite. Lá pelas tantas beberam e começaram a discutir. O maquinista empregado meu, seduziu uma linda cabocla, e o seu ex-prometido foi tirar satisfação. De facão na mão avançou, o outro se protegeu com o braço e o talho foi enorme. Apartamos a briga e fizemos um maxi curativo, preenchido com pó de café, enfaixamos e ele sentou na frente do jeep com um outro empregado abraçado ao lado.

Eu ia dirigindo e levamos uns 30 minutos pela margem direita, até a altura da cidade de Ribeira, atravessamos Adrianópolis e fomos até o ambulatório da mina de Panelas, na cota 220, sendo que na beira do Rio estávamos na cota 100. Tudo isto de noite e em alta velocidade.

Como eu vinha buzinando, o médico da mina entendeu. Juntou seu pessoal e se preparou. Quando chegamos ao ambulatório o operário estava desmaiado pela perda de sangue, mas foi direto para a maca e para a mesa de cirurgia. Foi salvo e o namoro teve um final feliz.

Outra historieta de Panelas aconteceu quando um operário caiu dentro do silo da concentração. Foram me chamar às altas horas em casa, batendo na janela do quarto. Disse-lhes que o silo era da concentração e não da mina: mas nestas horas não tem como- Levanta daí doutor, pois o cara vai morrer.

Chegando lá, todo mundo gritando, mandei calarem a boca. Pensei um pouco e disse: Vamos tirar ele por baixo, pelo alimentador do britador. Trouxeram pranchões e fizemos um funil de proteção. Aí fizemos uma tampa de cobertura em cima da cabeça dele, pois o perigo era rolar um bloco grande que poderia matá-lo. Feito isto ligamos o alimentador do britador, e acompanhamos e monitoramos o conjunto do material da mina descer.

Já de madrugada, o operário passou pelo alimentador e saiu andando, sorriu amarelo e desmaiou, talvez de susto. Estava vivo!

III-C A História da Mineração Boquira

O Inicio de tudo

Conta-se que em 6 de janeiro de 1938, o senhor Joaquim Pereira Santos, vinha de Macaúbas para a comunidade de Tiros; chegando a baixa do Cipó, parou para descansar e dando uma olhada pela redondeza notou que havia uma pedra diferente e mais pesada que as outras. Levou-a para Macaúbas, mostrou-a ao senhor Antenor, que era considerado como o cientista da redondeza. Era o dono da Farmácia e aconselhou ao senhor Joaquim que levasse a pedra para o ferreiro, o senhor Horácio, para que ele desse uma olhada. O ferreiro pegou a pedra e derreteu-a, constatando que se tratava de Chumbo.

Pode ser. Mas o Compendio dos Minerais do Brasil de Luiz Caetano Ferraz refere-se, na rubrica anglesita, como sendo sulfato de chumbo, com densidade maior que 6 e que só foi encontrada, no Estado da

Bahia, em Macahubas. O livro foi publicado em 1928, dez anos, portanto, antes da alegada descoberta do parágrafo anterior. Anglesita só existia nestas paragens, nos afloramentos da mina de Boquira.

E anteriormente Souza Carneiro do Instituto Politécnico da Bahia, referiu-se em 'Riquezas Mineraes do Estado da Bahia' à anglesita da Serra de Macahubas. O boletim foi produzido para a exposição nacional de 1908: Portanto esta é a primeira referencia à ocorrência de chumbo no local e deve ser de onde Caetano Ferraz tirou a informação.

Transcorria o ano de 1954 quando o diligente Padre Macário, em suas andanças pelo que seria a sua paróquia, com sede no município de Macaúbas, terminou por recolher amostras que ocorriam a céu aberto, nas proximidades de um povoado chamado Boquira bordejando a serra de Macaúbas hoje mais conhecida pelo quartzito azul a dumortierita que lá ocorre.

Apesar de até então ser pastor de almas, Macário intuiu que o mineral certamente seria minério de chumbo e que certamente, possuía um alto valor comercial. As análises laboratoriais feitas no Rio de Janeiro provaram que ele tinha razão. Foi o que bastou para que as minas de Boquira fizessem o seu primeiro milionário, Macário, que desistiu da sua batina e casou-se com uma parente de seu sócio Antenor, já referido.

Macário entrou em contato com a fábrica de baterias Prest-o-Lite sediada em São Paulo interessada em comprar o minério oxidado da superfície de Boquira, do local Morro Pelado, constituído de cerusita, carbonato de chumbo, de fácil fusão e redução.

A Prest-o-lite iniciou a operação subterrânea abrindo galeria no Morro Pelado e obtendo rapidamente galena por debaixo do afloramento de cerusita referido e ao mesmo tempo iniciou a montagem de usina de flotação na frente do morro do Cruzeiro.

Para isto encomendou para a empresa americana Denver, equipamentos padrão como britador, rebritador de cone, moinho de bolas, células Denver de flotação, espessador e filtro de concentrados.

A parte técnica da montagem da usina estava sob orientação do Professor Paulo Abib, professor na época de tratamento de minérios da Escola Politécnica de São Paulo, assistido na parte de beneficiamento pelo Engenheiro de minas Martinelli. Na parte de mineração os trabalhos foram dirigidos pelo Engenheiro de minas José do Valle Nogueira Filho.

O Engenheiro Nogueira estava trabalhando na mina com o técnico Kowalski. Certa feita estavam ambos já fora do serviço e foram tomar a cerveja da tarde numa pensão improvisada, próximo ao centro, onde eles dormiam. Ouviram um ruído de passos e luzes, que não souberam identificar, pois a tarde já se tinha ido. Armados com rifle Winchester 44, eles resolveram se prevenir. Fecharam a porta deitaram-se no chão e apontaram para onde vinham os passos.

Vinha primeiro um crucifixo, a turba logo atrás: era uma procissão ...

Nos anos 50, Boquira era uma cidade do Farwest baiano. Ao lado da parte técnica, se desenvolviam as questões referentes a suprimentos, transportes, infraestrutura, novas escolas, farmácias, ambulatórios.

A empresa tinha suas próprias instalações e o Sr. Manoel de Jesus Pinheiro, pai do atual diretor geral adjunto do DNPM, Geólogo João César de Freitas Pinheiro, referido no prefácio, gerenciou o almoxarifado da concentração até se aposentar. Era um homem organizado, já que os franceses da Peñarroya eram exigentes e trabalhavam numa estrutura de primeiro mundo, mesmo naqueles longínquos sertões.

Tínhamos água encanada, luz, esgoto, tudo construído pela empresa. Carne fresca, horta, clubes. Residências de 'material', quintal com galinheiro.

O acesso era pela estrada de Vitória da Conquista na Rio-Bahia e daí por terra via Brumado, Caetité e Macaúbas. Havia também um campo de aviação próximo que permitia o pouso do bimotor Beechcraft Travel Air da Mineração Boquira. O avião permitia ir a Salvador para trazer pessoal da direção da mina, como também acidentados.



O avião da Boquira era operado pelo comandante Genaro. Certa vez ele foi apanhar o presidente da Peñarroya em Brasília, que trazia da França mala fora de bitola. O comandante não teve duvida: Vai o senhor ou a mala: os dois não dá!

Hoje existe uma estrada asfaltada de Feira de Santana passando por Seabra e que alcança a mina em qualquer tempo.

Mineração promove o crescimento de cidades, em localidades perdidas, ínvias, revolucionando sociedades cristalizadas pelo tempo. Boquira viu uma revolução desde os anos 50, mas que se encerrou antes do final do século XX pelo esgotamento das reservas.

Hoje é imperativo legal o planejamento do fechamento da mina, para que toda a infraestrura seja aproveitada por atividades compatíveis com a localidade. É preciso implantar o PRAD, Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, de forma compulsória.

Abrimos um parêntese sobre os regimes de Exploração do Subsolo (das minas)

No ano de 1958 estivemos estagiando como estudante nas pesquisas da mina de Boquira, na sua extensão, ao norte das áreas de Macário, na região de Tiros. É preciso lembrar que Macário tinha feito acordo com os proprietários do solo que na época eram prioritários para aproveitamento das jazidas minerais, haja visto que o regime de acesso ao subsolo só se modificaria em 1967 passando para o requerente prioritário, como é hoje.

Os regimes são os seguintes:

***Sistema de Acessão**, no qual as minas são de propriedade do superficiário (do solo) – ocorreu no Brasil até 1934; Existe este sistema ainda para o caso de bens minerais para uso imediato na construção civil. Cabe ás **prefeituras** exercer a fiscalização de seu aproveitamento.*

***Sistema Dominial**, no qual as minas são propriedade do Estado;*

***Sistema de Ocupação** no qual as minas são de propriedade do descobridor (res nullíus);*

***Sistema de concessão** no qual as minas estão sob tutela da União, que dá em concessão àqueles que possam explorá-las visando o bem estar coletivo.*

A operação de flotação não estava resultando a contento. Macário entrou em conversações com a Plumbum que operava as minas de chumbo do Vale do Ribeira, em São Paulo e no Paraná. A Plumbum era uma associação da Peñarroya francesa, na época especialista em chumbo e zinco, com o grupo Seabra pioneiro na mina de Panelas desde os anos 1930.

A Plumbum acompanhava o desenvolvimento de Boquira e quando surgiu à oportunidade, se ofereceu em associação para inclusive fazer a usina de flotação funcionar, pois alegavam a inexperiência do Professor Paulo Abib. Os franceses, da mesma forma que em Panelas, negociaram sua entrada, pois conheciam bem flotação, naquela época considerada operação de alta tecnologia. A Mineração Boquira agora era dividida em três partes, os americanos da Prest-o-lite, os portugueses e os franceses. Esta composição tripartite foi arquitetada pelo Sr. João Nunes, recentemente falecido

Os técnicos de Peñarroya tomaram as rédeas da tecnologia envolvida na flotação. Foi eliminada a etapa intermediária entre a moagem e a flotação, pois os anfibólios da ganga atrapalhavam-na e sua separação gravimétrica não era factível. Modificaram os circuitos e a usina passou a funcionar. A parte administrativa ficou com o cidadão português Sr. França, que foi posto na gerencia.

O gerente França era pessoa afável, trouxe de Portugal a jovem esposa e a filha. Em 1964 enquanto estávamos trabalhando na mina, um senhor de Macaúbas adentrou o escritório da gerencia e atirou, matando-o. Especulou-se muito sobre o porquê do crime. Na época trabalhava comigo na mina do Sobrado Senhor Ladislau Kowalski, homem íntegro, polaco paranaense, que se revoltou.

Organizou um movimento, e tiraram o criminoso então prisioneiro da cadeia do posto da polícia local. Kowalski lhes disse: Nos dê este homem! Perante a turba os guardas cederam. Kowalski então lhe disse: Você nos diz por que mataste o França que nos te pouparemos. Não houve resposta; ele então liberou a turba que o linchou, em plena praça, incluindo na ação operários, mulheres e crianças em legítima revolta. A guarda apenas assistiu.

Nunca se soube claramente a razão do crime. Talvez por questões de terras que na época davam acesso ao subsolo. Talvez porque os interesses representados pela mina fugissem em muito aos números então relacionados a negócios na região.



Almoço em Tiros na casa de Kowalski em primeiro plano e à esquerda da foto. Em frente dele o gerente França de óculos grossos. Sua esposa ao fundo de blusa branca com o bebê no colo.

Imagem do Autor.

A Empresa com o tempo modificou-se, saindo em primeiro lugar a Prest-o-lite, depois Macário e por fim o grupo Seabra, todos comprados pela Peñarroya.

O minério com 9% de **chumbo,** 3% de **zinco** e 32 gramas de **prata** por tonelada, era beneficiado em dois concentrados de flotação, o de **chumbo**, com 70% do metal e o de **zinco**, com 51%. Estes concentrados eram encaminhados de caminhão para outra instalação industrial, a Cobrac ligada à empresa, em Santo Amaro da Purificação, próximo a Salvador e a 500 km da mina onde, depois de ustulação e fusão, viravam chumbo com praticamente 100% de pureza, prontos para entrarem no mercado. Os concentrados de zinco eram exportados.



Nos fins de semana os engenheiros iam às pescarias na borda do Rio Paramirim, próximo à localidade de Boquira. As crianças ficavam soltas. Imagem do autor tirada em 1963.

Mudando de Controlador

A Mineração Boquira com a mina em fase final de operação, pois as melhores reservas tinham sido extraídas, foi vendida ao grupo CMP em 1986, associado para esta aquisição ao grupo Luxma.

> Participei dessas discussões em algumas sessões. O gerente da Peñarroya não entendia bem o que se passava, pois o grupo brasileiro (CMP) insistia em minimizar o valor do negócio por estar sofrendo os baixos valores do chumbo no mercado internacional.
>
> Ele me dizia, em francês, que quanto mais baixo fosse o valor dos metais no mercado internacional, mais baixo seria o dos concentrados importados postos no porto de Salvador, e mais dinheiro se ganhava, vez que a indexação dos metais no mercado interno era baseado nos custos de produção da mina de Boquira. À parte de chumbo produzida pela Cobrac com concentrados importados na fundição de Santo Amaro da Purificação era assim de custo mais barato. Mas o preço de venda interno era independente e mais caro.
>
> Aliás, este jogo de valores artificiais tabelados, se passou para o carvão na época do governo Collor. O preço do carvão nacional comprado pelas siderúrgicas – que eram obrigadas por lei a utilizá-lo – era baseado nos custos FOB das minas de carvão da CSN. Nesta época, em função disto, existiam as polonetas, títulos da dívida da Polônia para compra de café brasileiro. A Polônia reclamava que nada tinha a vender em troca, exceto carvão metalúrgico.
>
> O governo Collor então, numa penada, liberou as siderúrgicas para que comprassem o carvão de onde quisessem, como fizeram, comprando todo o carvão que consumiam da Polônia, mais barato que o nacional e de excelente qualidade. Acabaram-se as polonetas e os poloneses puderam tomar cafezinho à vontade.

Com a aquisição de Boquira o grupo empresarial gaúcho Luxma que controlava também os conhecidos Adubos Trevo, ficou na mesma ocasião com as atividades de mineração de chumbo em Panelas no Paraná, localidade próxima à cidade de Adrianópolis no Vale do Ribeira e Canoas mais ao sul.

A Luxma passou a explorar os chamados pilares de sustentação da mina de Boquira, aquelas áreas que tinham de ser poupadas para assegurar a sustentação das galerias abertas no subsolo.

Mas novamente, os custos vieram contribuir para inviabilizar a mineração, pois para cada pilar de sustentação explorado, a empresa se via obrigada a construir, por questão de segurança, um novo pilar artificial de sustentação, com material trazido de fora para dentro da terra.

O Declínio

Os últimos anos foram de desaceleração dos negócios da Luxma em Boquira. O antigo formigueiro humano, que chegara a empregar mais de 1000 funcionários, foi se reduzindo gradualmente, até atingir 300 empregos.

Eram duas as hipóteses na época que poderiam impedir o fechamento da mina de Boquira, porém pouco prováveis: uma alta estratosférica do preço do chumbo no mercado internacional, que viabilizasse a extração do chumbo dos pilares de sustentação; A outra hipótese seria a descoberta de novas ocorrências (jazidas) que fossem economicamente viáveis, porém esta última hipótese era a menos provável porque a Luxma já havia paralisado os levantamentos geológicos que fizera na região.

O Golpe Final

O excesso de oferta internacional de chumbo na época deprimiu as cotações e provocou o fechamento da mina de Boquira, que operava com custos de produção mais altos devido ao esgotamento das reservas virgens mais econômicas. É assim que a mina de Boquira não resistiu à baixa do preço internacional do metal e foi obrigada a fechar as portas definitivamente demitindo todos os funcionários que ainda possuía.

Contratou uma empresa para gerenciar as instalações industriais e seus interesses em Boquira, inclusive coordenando a retirada gradual dos equipamentos industriais para as minas de Canoas, sem contar com os novos investimentos do grupo na Bolívia, no ramo de chumbo, onde pode ter ido boa parte do equipamento que foi retirado da Mineração Boquira. Mais recentemente, em 2007, falou-se em estudar rejeitos e reaproveitar reservas que seriam recuperáveis da mina de Boquira. A empresa interessada seria o grupo argentino Bolland.

CAPÍTULO IV

A Republica Velha – Getulio Vargas e a CVRD

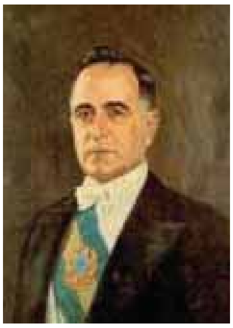
CAPÍTULO IV

A República Velha – Getúlio Vargas e a CVRD - Companhia Vale do Rio Doce

A proclamação de República em 1879 refere-se aos interesses da classe dos latifundiários, mormente dos produtores de café (SP) e de leite (MG). Para tal arregimentaram para sua causa os militares, também organizados e estruturados. Este estado de coisas, é denominado de Republica Velha, e seria de certa forma interrompido pela ascensão de Getulio Vargas.

Getúlio Vargas

Getúlio Dornelles Vargas 1882 – 1954 foi o presidente que mais tempo governou o Brasil, somando dois mandatos. De origem gaúcha, nasceu na cidade de São Borja, foi presidente do Brasil entre os anos de 1930 a 1945 e de 1951 a 1954. Entre 1937 e 1945 instalou a fase de ditadura, o chamado Estado Novo.

		
O Gaúcho	O Presidente	Últimos tempos

Getúlio Vargas assumiu o poder em 1930, após comandar a Revolução de 1930, que derrubou o governo de Washington Luís. Seus quinze anos de governo seguintes caracterizaram-se pelo nacionalismo e pelo populismo: pelo menos é a imagem que a mídia e seus inimigos alimentam.

Sob seu governo foi promulgada a Constituição de 1934. Fechado o Congresso Nacional em 1937, instala o Estado Novo e passa a governar com poderes ditatoriais. Sua forma de governo passa a ser centralizadora e controladora. Criou o DIP (Departamento de Imprensa e Propaganda) para controlar e censurar manifestações contrárias ao seu governo. Foi o período negro de sua atuação.

Como realizações, criou a Justiça do Trabalho (1939), instituiu o salário mínimo, e a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Os direitos trabalhistas também são frutos de seu governo: carteira profissional, semana de trabalho de 48 horas e as férias remuneradas.

O mais importante de tudo foi ele ter iniciado a Mineração no Brasil ao fundar a CVRD, Companhia Vale do Rio Doce (1942). Bem mais tarde esta empresa estatal se diversificaria para outros metais e seria posteriormente privatizada.

Ainda na área de infra-estrutura, criou a Companhia Siderúrgica Nacional (1940), a CHESF, Companhia Hidroelétrica do São Francisco (1945). Saiu do governo em 1945, após um golpe militar.

O Segundo Mandato e o suicídio de Vargas

Em 1950, Vargas voltou ao poder através de eleições democráticas. Neste governo continuou com uma política nacionalista. Criou a campanha do "Petróleo é Nosso" que resultaria na criação da Petrobrás em 1954.

Em agosto de 1954, Vargas suicidou-se no Palácio do Catete com um tiro no peito. Deixou uma carta testamento transcrita a seguir.

Texto manuscrito da carta-testamento
(em vermelho a parte coincidente com o manuscrito)

"- Deixo à sanha dos meus inimigos, o legado da minha morte. Levo o pesar de não ter podido fazer, por este bom e generoso povo brasileiro e principalmente pelos mais necessitados, todo o bem que pretendia.

A mentira, a calúnia, as mais torpes invencionices foram geradas pela maliginidade de rancorosos e gratuitos inimigos numa publicidade dirigida, sistemática e escandalosa.

Acrescente-se a fraqueza de amigos que não defenderam nas posições que ocupavam, à felonia de hipócritas e traidores a quem beneficiei com honras e mercês, à insensibilidade moral de sicários que entreguei à Justiça, contribuindo todos para criar um falso ambiente na opinião pública do país contra a minha pessoa.

Se a simples renúncia ao posto a que fui levado pelo sufrágio do povo me permitisse viver esquecido e tranqüilo no chão da pátria, de bom grado renunciaria. Mas tal renúncia daria apenas ensejo para, com mais fúria, perseguirem-me e humilharem-me.

Querem destruir-me a qualquer preço. Tornei-me perigoso aos poderosos do dia e às castas privilegiadas. Velho e cansado, preferi ir prestar contas ao Senhor, não dos crimes que não cometi, mas de poderosos interesses que contrariei, ora porque se opunham aos próprios interesses nacionais, ora porque exploravam, impiedosamente, aos pobres e aos humildes.

Só Deus sabe das minhas amarguras e sofrimentos. Que o sangue dum inocente sirva para aplacar a ira dos fariseus.

Agradeço aos que de perto ou de longe me trouxeram o conforto de sua amizade. A resposta do povo virá mais tarde."

Getulio Vargas, 23 de agosto de 1954

A carta testamento tem uma versão datilografada bem mais extensa da carta manuscrita. Obviamente, a datilografada é uma montagem, pois nenhum suicida iria escrever um manuscrito despedindo-se, para depois sentar numa máquina de escrever.

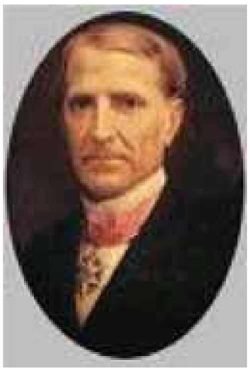
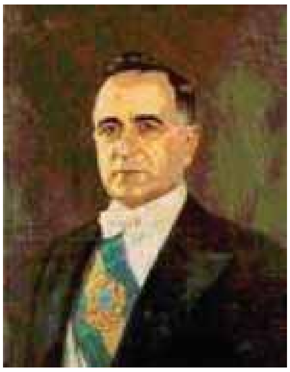
Este fato evidencia o quanto a História do Brasil é-nos contada, distorcida e por isso muitas vezes desacreditada. Aos estudantes resta decorar, sem procurar entender.

Conclusão

Foi na área trabalhista que Getulio Vargas deixou sua marca registrada. Sua política econômica gerou empregos no Brasil e suas medidas favoreceram os trabalhadores brasileiros.

Além disto, criou obras de infra-estrutura e desenvolveu o parque industrial brasileiro. A CSN (Volta Redonda) e a CVRD são provas disto. Visto de longe parece pouco, mas devemos lembrar o contexto da época, as pressões externas, o embate internacional entre as idéias de direita, fascismo e nazismo, e as de esquerda, socialismo e comunismo.

Hoje eu vejo Getulio Vargas (1882-1954) como grande brasileiro, grande inovador, da mesma forma que seu antecessor Mauá (1813-1889) e admito ter sido influenciado na minha formação paulistana. Outro homem a ser citado neste pódio, dos facilitadores da criatividade e da inovação, é sem dúvida, Santos Dumont (1873-1932). Tanto este como aquele deram fim à própria vida aos 72 anos (Getulio no Rio) e aos 53 anos (Santos Dumont em Petrópolis). Mauá faleceu naturalmente em Petrópolis aos 76 anos. Ei-los:

		
Mauá	Santos Dumont	Getulio Vargas

Talvez possa parecer deslocado colocar Getulio Vargas, politico muito discutido, neste pedestal. Mas ao fundar a CVRD, Cia Vale do Rio Doce, em 1942 ele detonou um processo que bem mais tarde iria aparecer. A CVRD pelas jazidas enormes no quadrilátero ferrífero de Minas Gerais, começou a acumular capital e iniciou-se a olhar para fora de seu quintal.

A US Steel, descobriu a jazida de ferro de Carajás em 1967, anunciada em Belo Horizonte no ano seguinte no Congresso Brasileiro de Geologia, de qualidade e quantidade insuperáveis a nível planetário. O chefe das pesquisas era então o geólogo PhD de Harvard, Gene Edward Tolbert, que fez a exposição no Congresso de Geologia de 1968.

Já decorreram 40 anos, durante os quais implantou-se uma ferrovia de 500 km, um porto de águas profundas, em Itaqui no Maranhão, e uma hidroelétrica em Tucuruí.

Em outubro de 2007, Carajás terá produzido 1 bilhão de toneladas de minério de ferro. As reservas originalmente foram cubadas em 18 bilhões de toneladas.

Na época da avaliação alguns ‘entendidos’ de órgãos do governo de então consideraram que apos 30 anos de fluxo de caixa os valores residuais eram desprezíveis. Isto é verdade em termos aritméticos. Em termos econômicos não! Na época eu avancei um conceito para este tipo de jazida, o de reservas de dissuasão, significando um valor da mesma categoria do valor de uma bomba atômica. Quanto vale? Difícil avaliar. Hoje existe um grupo brasileiro independente instalando um modelo de avaliação baseado no que o hoje se chama de ‘qualifield persons’, pessoas qualificadas ou experientes, similar ao adotado em paises como o Canadá, a África do Sul, a Austrália e a Europa.

Voltando no tempo alguns meses, as áreas foram requeridas em 1968. Naquele tempo o protocolo do DNPM era no Rio de Janeiro e encostaram na Av. Pasteur 404 uma camionete cheia de processos. O diretor Geral do DNPM era o Engenheiro Moacyr Vasconcellos. Ao se ver inundado de papel, percebeu do que se tratava e comunicou o ocorrido ao Ministro das Minas e Energia, coronel Costa Cavalcanti. Este por sua vez comunicou à CVRD que designou o Geólogo José Eduardo Machado para acompanhar o andamento dos processos.(confirmação pessoal do Geólogo Iran Ferreira Machado). Eduardo Machado seria o primeiro geólogo da CVRD a pisar em Carajás.

Como o código de mineração só permitia requerer 10 áreas por cada substância, aconteceram então conversações entre a US Steel e a CVRD, resultando a constituição da Amazônia Mineração.

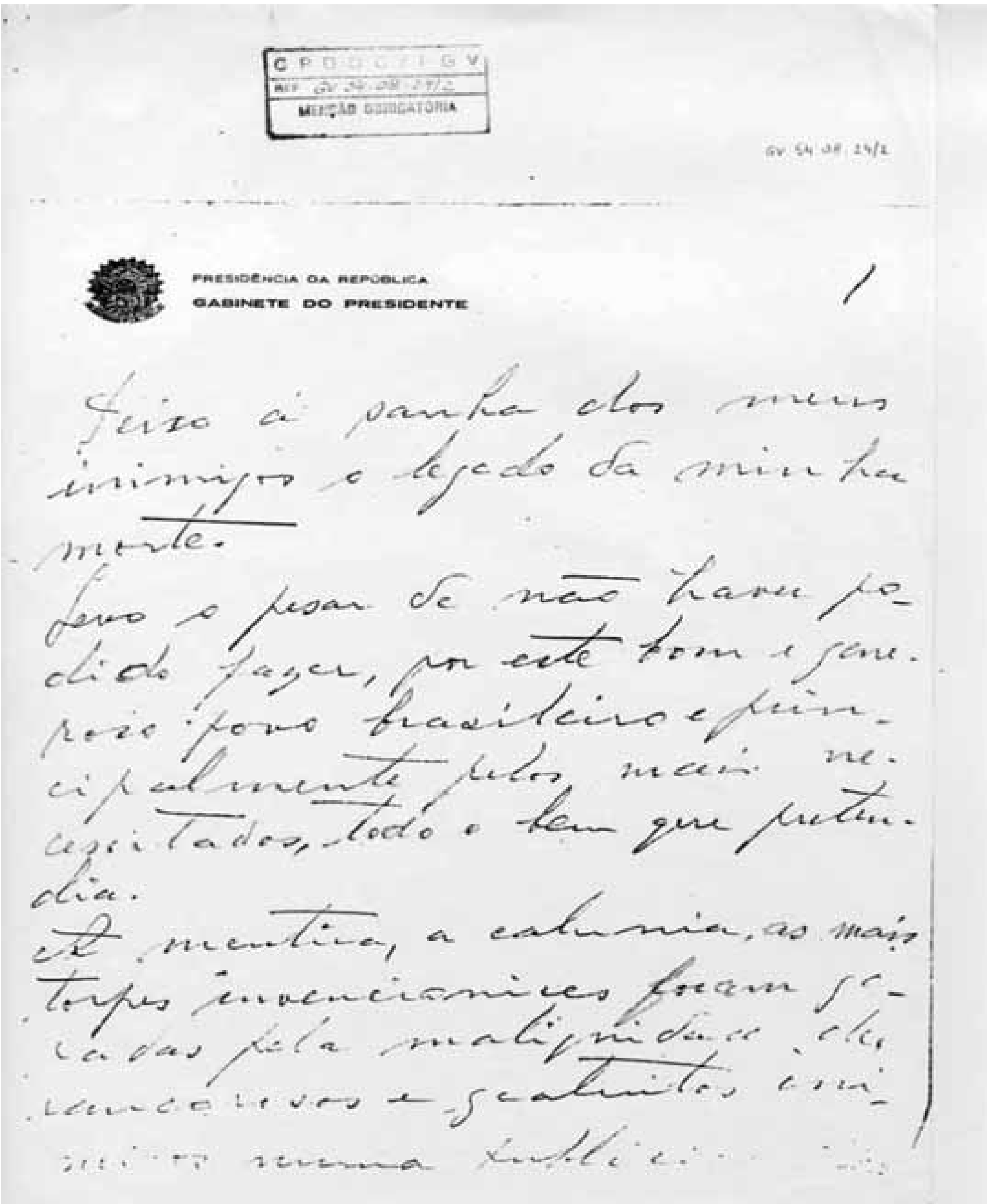
Como as vezes acontece, Tolbert passou a incomodar a todos os outros técnicos e diretores da US Steel. Teve que se afastar mas pensou no potencial que as áreas da Amazônia Mineração representavam não apenas em termos de ferro, mas também de manganês, de bauxita, de cromo, de cobre. Propôs então à CVRD desenvolverem estes projetos de diversificação na Amazonia mas também no resto do Brasil. Foram então implantadas a Terraservice (firma de serviços), da qual fui um dos primeiros funcionários, e a Docegeo – Rio Doce Geologia e Mineração (holding das pesquisas), passando a chefiar o distrito Centro-Oeste com sede em Goiânia.

Tolbert é assim um pioneiro nas pesquisas minerais no Brasil, trouxe à luz do conhecimento a jazida de ferro de Carajás, ensinou a um sem número de geólogos e de engenheiros de minas técnicas modernas de prospecção e o caminho para trabalhar sem burocracia e priorizando objetivos. Foram adquiridos 2 helicópteros MBB BO-105 alemães.

Conheci bem Tolbert e fui um seu amigo. Voltou aos Estados Unidos; mas teve um final de vida lamentável e só.

Referencias adicionais mais adiante; recomenda-se a leitura de Machado, I.F, 1989, Recursos Minerais, Política e Sociedade, Editora Edgard Blücher ltda. São Paulo.

Apresentamos copia da primeira página da carta testamento de Getulio Vargas, e que coincide com o texto atrás transcrito.



CPDOC/FGV
REF GV 54.08.24/2
MENÇÃO OBRIGATÓRIA

GV 54.08.24/2

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA
GABINETE DO PRESIDENTE

1

Deixo à sanha dos meus inimigos o legado da minha morte.
Levo o pesar de não haver podido fazer, por este bom e generoso povo brasileiro e principalmente pelos mais necessitados, todo o bem que pretendia.
A mentira, a calunia, as mais torpes invencionices foram geradas pela malignidade de rancorosos e gratuitos inimigos numa publici-

Transcrevendo o que pode ser lido no manuscrito acima, teremos o texto em itálico atrás em vermelho, muito diferente de outras versões existentes.

Quanto aos outros textos, datilografados, eles se inserem em mais um assunto manipulado pela 'História do Brasil', para evitar – talvez – que o povo tenha compreensão daquilo que se passa realmente entre as assim chamadas elites.

Presidência da República
Gabinete do Presidente

Deixo à sanha dos meus inimigos, o legado da minha morte.
Levo o pesar de não ter podido fazer, por este bom e generoso povo brasileiro e principalmente pelos mais necessitados, todo o bem que pretendia.
A mentira, a calúnia, as mais torpes invencionices foram geradas pela maliginidade de rancorosos e gratuitos inimigos numa publicidade...

Num recorte do jornal 'Correio Radical', do acervo do neto do Coronel José Luiz Guedes, está apresentado alguns dias depois da morte, o texto da Carta Testamento que começa assim: Mais uma vez, as forças e os interesses contra o povo...

O texto é diferente do manuscrito, confirmando o ponto de vista já aqui colocado, que os fatos da História do Brasil, são manipulados, truncados, omitidos, edulcorados.

É preciso entretanto ponderar que alguns autores, como Eduardo Bueno e Nadai & Neves, nos anos 1990, passaram a escrever de forma objetiva e verossímil.

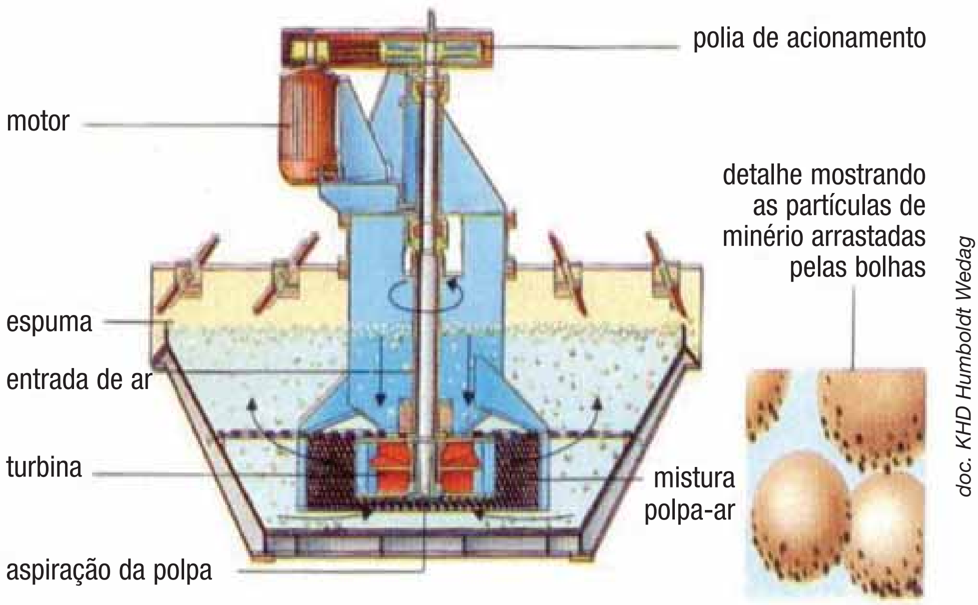
CAPÍTULO V

A Generalização do Processo de Flotação – A trajetória do Professor Paulo Abib

CAPÍTULO V

A Generalização do Processo de Flotação – A trajetória do Professor Paulo Abib

V-A Paulo Abib na USP



Corte esquemático de uma célula de **flotação**.

Demonstrada a eficácia da flotação face aos estudos efetuados e a importação de equipamentos na época fabricados por empresas estrangeiras, seguiu-se um processo de nacionalização, tanto na área de serviços quanto na área de produtos, no caso equipamentos reproduzidos aqui no Brasil, em parte pos filiais das empresas que detinham patentes no exterior.

O Brasil aprendeu a fazer e operar instalações de flotação e hoje se pode dizer que somos auto-suficientes seja na fabricação de máquinas de mineração seja na prestação de serviços de Engenharia, incluindo projeto básico, projeto de detalhe, instalação, pré- operação de plantas de beneficiamento lato senso e de flotação em particular. Devemos isto em grande parte ao Engenheiro Paulo Abib Andery.

Além disto, a vulgarização do processo de estocagem do minério em pilha, também devemos ao professor Paulo Abib. Quando ele começou a testar a flotação do minério carbonatítico de Cajati

ele percebeu a sensibilidade do processo à variação das qualidades químicas e mineralógicas do minério. Projetou então pilhas de homogeneização, correspondentes a mais de uma semana de produção.

Na época estas pilhas eram novidade e se mostraram eficaz, pois permitiam a constância dos teores para aquela pilha e só era preciso modificar os parâmetros da flotação quando se mudasse de pilha. A pilha era construída com stacker que empilhava num movimento de vai e vem. O reclaimer ou retomador cortava a pilha perpendicularmente à deposição e assim mantinha os teores e a granulometria constantes.

Isto nos leva a um caso semelhante de resultados discutíveis. Nos anos 60 houve um problema de não homogeneização numa jazida de caulim na Bretanha, na França.
Lá existe uma jazida de caulim 'azulado' (Kaolins d'Arvor) visitado pelo autor em 1980. O material é de preço elevado, para papel de cobertura, produto de uma usina de concentração e beneficiamento que funciona a contento.

A uma distância, de talvez dois quilômetros apenas, existe outro maciço granítico, semelhante, com alteração superficial semelhante, e consequentemente com caulim semelhante – é o que se podia deduzir.

Uma amostra deste caulim foi testada em bancada com os mesmos parâmetros da mina de 'Kaolins d'Arvor'. Os resultados foram semelhantes. Decidiu-se partir para uma usina grande. A Empresa reuniu sua capacidade de investimentos, endividou-se e quando a usina estava pronta, ofereceram o produto para fabricantes de papel.

Na área de minerais industriais as coisas não são simples. Minério de ferro é minério de ferro: vale teor e granulometria. Agora um caulim é uma coisa, outro caulim é outra coisa. Ambos são brancos, mas você não sabe a estrutura íntima do produto. Por exemplo, se as lâminas de caulinita são empacotadas, se são empenadas, se existem tubos de haloisita levantando estas lâminas, enfim coisas que são apenas identificáveis em microscopia eletrônica.

A variabilidade da qualidade não permitiu que a mina fosse aberta. O conjunto mina-concentração foi recomprado varias vezes, sempre com resultado negativo. A Empresa faliu.



Paulo Abib Andery – Grande Mestre da Flotação no Brasil.

Filho de imigrantes foi a primeira pessoa da família a ter diploma superior. Estudou no Colégio Roosevelt na Praça da República em São Paulo e se formou em Minas e Metalurgia na Escola Politécnica em 1946. Foi trabalhar no CNP e em seguida para o DER. Jânio Quadros para 'varrer a corrupção' injustamente demitiu-o. Foi então convidado pelo professor David Campos Ramos para ser seu assistente. Em 1960 escreveu a tese de livre docência sobre flotação de chumbo de Boquira na Bahia – não foi bem sucedido. O professor Melcher então convidou-o para trabalhar na Serrana. O resto é antológico: recomeçou tudo do inicio, sem pular etapas, e desta vez deu tudo certo.

Paulo Abib Andery foi professor de Lavra e Tratamento de minérios da Escola Politécnica de São Paulo. Foi meu mestre; eu não gostava das aulas dele, pois nos anos 1950 era um professor novo, sem experiência e com pouco brilho nas aulas.

Naquela época a mina de Boquira estava sendo desenvolvida pela Prest-o-lite, fabricante de acumuladores, associada ao então padre Macário, sendo a parte técnica monitorada pelo Departamento de Engenharia de Minas da EPUSP do qual fazia parte o Professor Paulo Abib, o Engenheiro Martinelli como seu assessor no tratamento, e o Engenheiro Nogueira na lavra.

A concentração não estava operando a contento, pois havia um intervalo gravimétrico entre a moagem e a flotação que não funcionava, mas Paulo Abib insistia na idéia. Macário e a Prest-o-lite resolveram admitir como sócio a Peñarroya, que se dizia entendida de flotação. O Engenheiro Martinelli disse-me: eles vão tirar o intervalo gravimétrico. Foi o que fizeram e a flotação passou a funcionar.

Quando o Professor Paulo Abib foi chamado pelo Professor Melcher para beneficiar o carbonatito de Jacupiranga fiquei cético. Naquela época eu trabalhava na mina de Panelas (1965) e ia em visita aos meus colegas em Jacupiranga. O Paulo Abib fez testes de bancada e depois de conseguir concentrar o fosfato em bancada de laboratório, resolveu fazer uma usina em miniatura com chapas de latas de conserva e solda de estanho. Confesso que, na época, tudo isto me parecia um brinquedo desnecessário.

Aí ele fez uma usina de 200 t/dia, toda modulada com peças reais e circuito completo. Demonstrou que moer carbonatito, flotar apatita, se era novidade, funcionava. Dizia-se na época que apatita só era flotável se fosse com ganga silicosa.

A partir deste ponto projetaram a usina grande de 4.000 t/dia que obviamente (visto a posteriori!) funcionou a contento. Na área da inovação os processos que resultam eficazes são sempre óbvios. Mas a criatividade – mãe da inovação – é vista a priori com ceticismo quando não como simples dispêndio desnecessário. Com este know how Paulo Abib montou uma empresa de Engenharia que se dedicou à Engenharia Mineral, que generalizou a flotação para a indústria mineral brasileira.

Paulo Abib demonstrou para mim, e para muitos colegas, e deixou como exemplo, que a força de vontade para dar a volta por cima, depois de um fracasso, só tornava, o novo salto mais alto ainda, mais seguro. Diz-se que se apreende muito mais nos fracassos que nos sucessos. Paulo Abib é a prova disto.

Quero aqui adicionar o nome de um colega de turma, que foi assessor do Paulo Abib, e que o sucedeu tecnicamente, após o falecimento do Professor em 1976, o Engenheiro José Luiz Beraldo que levou um premio de Economia na formatura da turma de 1960, de todas as especialidades da Politécnica da USP naquele ano.

Ele gostava de dar aulas para os colegas: Certa feita pedi-lhe explicar um problema de Física II, complicado, ensinado no dia em que eu tinha faltado à aula. Levei bronca, mas ele me ensinou a questão de forma sintética e objetiva. Fiz minhas perguntas e ele as respondeu. Como se esperava, a questão caiu na prova e tirei qualquer coisa como 8 e pouco e ele bem menos. Aí ele saiu do sério: você me diz que não sabe física e tira mais de 8. Respondi: é que tenho bons professores...

Em outra vez a usina de flotação de Jacupiranga (Cajati) deu problema. Paulo Abib já tinha falecido. Outro colega meu, Francisco Sanz Esteban, excelente administrador, tinha trabalhado também no projeto

e foi chamado a consertá-lo. Ele aceitou e me contou: sabe como é né Axel, eu disse que consertava, mas chamei o Beraldo é claro. O Beraldo mais tarde me contou: Eles estavam reciclando a água sem tirar íons que interferiam na flotação: foi fácil. Eu diria, fácil pra ele!

En Passant, meus colegas Francisco Sanz Esteban e José Luiz Beraldo, trabalhando na Paulo Abib Engenharia estiveram na Alemanha na fábrica da Klockner Humboldt fabricante de equipamentos para usinas de cimento. Disseram-lhes que com os teores de P_2O_5 residuais o calcário não servia para fazer cimento. Foram preciso testes para demonstrar o contrario.

Beraldo estava dando consultoria à oeste de Cuiabá. Fazia o caminho de Chevrolet Veraneio. Na frente iam o motorista e o ajudante. Atrás ia Beraldo, sentado no meio do banco, para maior segurança. Na estrada ia um carregador de toras – decerto ilegal – com as luzes apagadas, A Veraneio bateu nas toras que atravessaram o pára-brisa dianteiro, entre os dois sentados no banco da frente e acertaram meu infeliz amigo.

No Brasil, a impunidade é regra. Um motorista de caminhão irresponsável, fazendo um transporte ilegal, mata um homem de raro valor, sobretudo quando se sabe ter vindo de família humilde e ter lutado só para sobrepujar tal condição.

Um Último Contato

Em 1974 fiz uma palestra no IV simpósio de Mineração, em agosto na EPUSP, por convite do Professor Melcher: 'Panorama do Níquel no Brasil', coordenada pelo Geólogo Carlos Oiti Berbert então da CPRM. Este foi o meu ultimo contato com o Professor Paulo Abib, como transcrito a seguir do boletim 'Geologia e Metalurgia', N° 35, 1974.

"O Sr. Paulo Abib Andery (EPUSP) – Queria cumprimentá-lo pela real clareza de sua exposição. Pergunto mais por motivos sentimentais, o seguinte: Em que resultou aquela experiência de aproveitamento do minério de Jacupiranga?".

O Senhor Axel de Ferran – O minério de Jacupiranga se caracteriza por ser profundamente decomposto, quer dizer após uma evolução laterítica clássica, ele sofreu uma decomposição total sem enriquecimento, o que é extremamente estranho. O bedrock é decomposto abaixo do freático com teores de 0,2 % Ni. O minério é totalmente decomposto, argiloso. Então fizemos ensaios físicos de lavagem do material. Não tenho (todos) os dados de cor, mas o minério passava de 1,5 a teores de 1,8 a 2 % Ni. A sílica caia sensivelmente. O ferro se elevava muito, passava a 33 % Fe_2O_3, quando estava a 15 % Fe_2O_3 inicialmente. Se não me engano, o quociente de enriquecimento é da ordem de 1,33 em Ni, entre o minério inicial e o minério lavado. O rendimento dessa operação girava em torno de 75% mais ou menos, quer dizer, 25 % do material era rejeitado, se perdia. Realmente, o enriquecimento era substancial.

O Sr. Paulo Abib Andery – Então é o primeiro exemplo de beneficiamento físico!

O Senhor Axel de Ferran – Não, não é. Na Nova Caledônia, por exemplo, eles tiram os blocos de rocha mais fresca. Na instalação da Hanna nos EE.UU, eles têm um peneiramento porque geralmente a parte mais fina é mais rica. Então pegando o fino, realmente há uma elevação no teor que é a única maneira conhecida.

Nos anos 1960, a Societé le Nickel estudou floculação das garnieritas, visando produzir concentrados mais ricos que diminuíssem os custos nos fornos de fusão. Na época pareciam animados, mas nunca mais ouvi falar neste assunto. Atualmente alguns estudantes da COPPE estão estudando flotação de finos, pois é onde mais se perde.

Certa vez cruzei num Congresso com um antigo dono da jazida de níquel de Cajati, o engenheiro Jesuíno Felicíssimo. Perguntei-lhe como tinha sido o desenvolvimento da jazida e ele me respondeu que lá não existia minério. Disse a ele: como que não existe, você não viu meu relatório? Li, disse ele, mas está tudo errado. Ele estava tão convencido que eu tinha trabalhado mal que não insisti.

Ocorre que os estudos das sondagens de verificação foram feitos com água de circulação no barrilete, que dissolve o minério, parecido com sabonete 'Palmolive'na cor e na consistência. Este problema tinha sido resolvido pelo geólogo Naldo Torres da Geosol: ele enfiava o barrilete no minério, sem girar e sem água, só com a pressão do hidráulico. Depois extraía o material com água sob pressão dentro do barrilete e o material saía como se excremento fosse.

V-B A usina de fosfato de Cajati – Jacupiranga (SP)

Dados modificados de Schnellrath, J.; Odilon da Silva, A.; Shimabukuro, N.
In: Usinas de Beneficiamento de Minérios do Brasil, CETEM, 2001.

Introdução

A mina de fosfato da Serrana está situada no município de Cajati, SP a 230 km da capital. A empresa pertence ao grupo Bunge.

A mina se iniciou lavrando a camada superficial de minério resultante da lixiviação natural dos carbonatos da rocha matriz subjacente, carbonatítica, que era beneficiada por desagregação, deslamagem e separação magnética de baixa e média intensidades.

Entre 1962 e 1965 a empresa desenvolveu processo de flotação capaz de separar com recuperação de 70 % de P_2O_5, a apatita dos carbonatos, viabilizando o beneficiamento do minério primário com 5% de P_2O_5. (ver Box anexo sobre o professor Paulo Abib)

Geologia

A geologia da jazida foi estudada pelo professor Geraldo Melcher, da USP. Escreveu uma tese mostrando que o carbonatito de Jacupiranga, hoje Cajati-SP, era um carbonato de cálcio e magnésio ígneo, coisa rara no conhecimento da época.

A jazida se situa na parte central da chaminé alcalina de Jacupiranga, constituída de carbonatito de forma oval com dimensões de 1.000 m N-S por 400 m E-W e circundada por jacupiranguitos em sua localidade tipo descritos por Derby (1891)

Os carbonatitos têm distribuição complexa dos teores de MgO e P_2O_5. Como os teores são inferiores a 5,5 % de $MgCO_3$ os rejeitos da mineração de apatita podem ser utilizados na fabricação de cimento

As reservas lavráveis são de 100 Mt de minério apatítico com 4,7 de P_2O_5. A vida da mina atual é de 20 anos.

V-C-1 Alguns casos brasileiros de flotação

Depois de iniciado um processo, a criatividade consiste em desenvolvê-lo e repeti-lo em casos semelhantes, A empresa Paulo Abib Engenharia estudou outros projetos, de fosfato principalmente, e de minério de ferro.

Hoje outras empresas a sucederam e pode-se dizer que dominamos o processo de flotação.

EMPRESA – (GRUPO)	ELEMENTO – MINA	LOCALIDADE – ESTADO
VIC-1- CMM. Cia. Mineira de Metais – (Votorantim)	Pb, Zn – Morro Agudo	Paracatu – MG
VIC-2 - Nitro Química – (Votorantim)	F- Segunda Linha Torrens	Morro da Fumaça – SC
VIC-3 - CVRD	Cu-Au – Salobo	Carajás – PA
VIC-4 - CVRD	Cu-Au – Alemão	Carajás – PA
VIC-4 - Min. Serra Sossego (CVRD + Phelps Dodge)	Cu-Au Sossego	Carajás – PA
VIC-5 - Magnesita S.A.	Magnesita – Mina de Magnesita e Talco	Brumado – BA
VIC-6 - Mineração Caraíba	Cu – Caraíba	Jaguarari- BA
VIC-7 - Mineração Serra da Fortaleza – (Rio Tinto)	Ni–Cu-Co – Serra da Fortaleza	Fortaleza de Minas – MG
Rio Paracatu Mineração (Rio Tinto + Autram)	Au- Morro do Ouro	Paracatu – MG
Samarco Mineração (CVRD + BHP)	Fe – Germano	Mariana – MG
Fertilizantes Serrana (Bunge)	P – Barreiro	Araxá – MG
Fertilizantes Serrana (Bunge)	P – Serrana	Cajati – SP

Apresentamos a seguir um resumo das usinas de beneficiamento de minérios que empregam flotação conforme produzido e publicado pelo CETEM / MCT em edição de 2001 dos Engenheiros João Alves Sampaio, Adão Benvindo da Luz e Fernando Freitas Lins.

V-C-1.1 A Mina de Chumbo e Zinco de Morro Agudo, Município de Paracatu, MG

O Autor teve grande envolvimento na parte inicial e prospectiva da jazida. Trabalhava na época na AEMSA do grupo Boquira-Plumbum após ter sido Geólogo e Engenheiro de subsolo na minas de Boquira (BA), Panelas, Rocha e Basseti (PR) e Lajeado (SP) e nas pesquisas exteriores como no vale do Curaçá (BA) trabalhando com geoquímica buscando jazida de cobre, do modelo Caraíba.

O projeto de pesquisas de cobre estava encerrado e nada tínhamos encontrado de novo. Tínhamos amostrado toda a região com geoquímica e os grupos que nos sucederam, SUDENE, Missão Alemã, DNPM, entre outros, também nada encontraram.

Em paralelo, no escritório central de São Paulo, tinha sido oferecida a área de Morro Agudo- MG, coberta por boxworks silicosos que os ofertantes (Ângelo e Gustavo Solis) pensavam tratar-se de Zinco, como em Vazante, cerca de 80 km ao sul. O Engenheiro Estevam Alves Pinto, da AEMSA, mandou fazer três perfis de geoquímica de solos transversais na elevação apontada ao sul de Paracatu.

Os três perfis geoquímicos cortando a elevação coberta de boxworks deram resultados para chumbo que chegaram a valores de 2.000 ppm. Tais valores identificam mineralização, mesmo os boxworks sendo silicosos e não de zinco e restos da alteração de minerais de chumbo.

Decidiu-se então criar um projeto que ficou com a equipe de pesquisa, que o autor dirigia, transferida então da Bahia, pois, fosse como fosse, era preciso entender tais anomalias de chumbo que então representavam um desafio. Iniciamos detalhando a geoquímica e em seguida abrimos trincheiras. Debaixo do solo vermelho anômalo encontrávamos calcário cinza às vezes com vênulas de galena, tudo muito pobre.

Nesta época estávamos desanimados, pois o solo poderia muito bem ter concentrado o elemento chumbo que migra pouco, justificando as enormes anomalias geoquímicas. Já estávamos autorizados inclusive a encerrar o projeto. [Paracatu, MG. État actuel des recherches (1969) – relatório do Autor]

Um belo dia, o prospector Pedro Clementino de Souza, o Pedro Caruá, achou um pedaço de dolarenito na picada 16 com grãos cimentados por galena e blenda e veio apresentá-lo com um sorriso maroto, de quem sabe ter algo importante na mão.

Como tínhamos estado pouco antes em Largentière na França, visitando jazida Chumbo-Zinco sedimentar e estratiforme, a identificação foi rápida e sugestiva e sugeriu o mesmo semelhante para Morro Agudo.

Resolveu-se então partir para as sondagens, efetuadas pela Geosol e que foram dirigidas pelo Geólogo Naldo Torres. Com as sondagens ficou claro que se tratava da primeira jazida chumbo-zinco sedimentar do Brasil. O relatório de pesquisa apresentado ao DNPM calculava uma reserva de 4,5 Mt de minério com teores econômicos de chumbo e zinco.

Todos os furos efetuados pela Geosol eram mineralizados o que permitia supor que as reservas seriam aumentadas com o aumento das sondagens. Mas mudanças na direção brasileira da Peñarroya modificaram o andar da pesquisa, através da implantação de diretivas deletérias, orientadas por profissional incompetente, mas que estava falando em nome da nova direção brasileira e que dizia vindo da matriz.

Este engenheiro da minas, então diretor da Peñarroya, me chamou e disse: Morro Agudo não presta, pois sua inclinação é de 22 graus; As máquinas de pneus não podem trabalhar nesta inclinação e o minério não corre. Eu era chefe das pesquisas e lhe disse: já fiz muita coisa nesta empresa senhor, agora mudar inclinação de jazida, lamento, mas não faz parte das minhas competências ...

Aprendi a não me impressionar por estrangeiros. Existem alguns brilhantes, mas outros são arrogantes, se achando no Brasil em terra de índios incultos. Saí logo a seguir da Peñarroya.

Fui conversar com Gene Tolbert, norte-americano, PhD de Harvard em geologia e que estava procurando técnicos com experiência para o projeto que resultaria no projeto de diversificação da CVRD então estatal, para minerais como fosfato, bauxita, estanho, níquel, ouro e metais básicos, cujos resultados estão aí à vista de todos.

Tolbert era um organizador de equipes de campo maravilhoso. Acreditava nos resultados e atacava de forma objetiva e determinada, ao ponto da pessoa se sentir em duvida se ele aprovava ou não. Ele só dizia ‘pode’ e mais nada. Assim ao dizer ‘pode’ ele deixava bem claro que ele estava delegando não apenas a autoridade, mas também a responsabilidade. Isto hoje é corriqueiro, mas naqueles tempos não!



Tolbert ingressou no Brasil através de uma missão do USGS nos anos 1960. Era o assim chamado projeto ponto IV que estudou algumas jazidas como as de cobre no RGS, de ouro e ferro, de chumbo-zinco em Januária, em Minas Gerais.Tolbert foi trabalhar em Poços de Caldas onde teria a sua primeira paixão. Depois foi ser professor na USP. Os geólogos usavam veículos 4x4, rurais e jeeps presenteados pelo governo americano. O Brasil emplacava tais veículos com chapa branca. Certa vez Tolbert usou um deles para ir à praia. Foi parado nada menos que pelo presidente Jânio Quadros, por estar usando veículo oficial...

Fechando o parênteses, foi assim que entrei para o grupo CVRD, na época estatal. Confesso, que de jovem, eu era algo abusado, mas trouxe comigo, para a Docegeo, todos os técnicos formados comigo, no campo. Consegui que ganhassem salários elevados na CVRD mesmo para aqueles que não tivessem formação acadêmica para a função.

Pedro Caruá que veio na época era admirado por todos os geólogos. Um dos prospectores, o Galego, ficou para trás. Um dia o Geólogo Espourteille da Peñarroya me pediu: Axel, não leve o Galego que aí fico a pé. Disse-lhe, então pague a ele o que ele merece!

A Peñarroya se desinteressou do projeto que foi devolvido à família Solis, que o repassou à Metamig. Posteriormente, o Projeto Morro Agudo foi absorvido pelo Grupo Votorantim.

Situação atual

A Mina de Chumbo e Zinco de Morro Agudo pertence à Cia. Mineira de Metais, CMM, do Grupo Votorantim e está situada no município de Paracatu-MG, a 44 km ao sul da sede. O minério é um polissulfeto de chumbo (1,6 % Pb) e zinco (5,1 % Zn), sendo o concentrado de chumbo subproduto. A metalurgia dos concentrados de zinco produzidos na mina por flotação é realizada na usina da CMM junto à barragem de Três Marias.

Geologia – A jazida é constituída de rocha sedimentar de tipo dolarenito, tendo o corpo mineralizado um comprimento de 1 km e uma largura de 500 m com um mergulho de 20 graus.

Os tipos de minérios são os seguintes:

1 – Minério disseminado, caracterizado por uma dispersão fina de sulfetos nos clastos dolomíticos;

2 – Minério cimento, apresentando os sulfetos cimentando os clastos dolomíticos preservados;

3 – Minério remobilizado, preenchendo fraturas e/ou espaços entre clastos dolomíticos e cimento dolomítico.

Análise Química Média	
Elemento %	**Teor %**
CaO	28,8
MgO	16,2
Zn	5,1
S	3,7
Fe	3,2
Pb	1,6
Cd	360 ppm
Ag	1,58 ppm

Lavra – Feita em câmaras e pilares com acessos ao minério a cada 33 m de nível. Rampa de acesso ao subsolo e Shaft para extração do minério e de estéril por skip. A razão média E: M no subsolo é de 1:5.

Circuito de Cominuição

Britador primário Nordberg mandíbulas 0,6 m x 1m – 170 t/h com saída 76-89 mm

Britador secundário Nordberg cônico Omnicone 1144 -170 t/h – peneiramento e retorno

Britador terciário Nordberg do minério 10-20 mm HP 400 SX– peneiramento e retorno capacidade 240 t/h abaixo 10 mm.

Moagem em moinho de bolas Nordberg com diâmetro 4,2 m com comprimento 6,1 m – 75 t/h – ciclonagem circuito fechado com overflow conduzido às etapas de flotação. Underflow retorna ao moinho.

Flotação da Galena

São adicionados 120 m^3/h de água na descarga do moinho para se obter 30 % de sólidos na alimentação dos ciclones. Adiciona-se na descarga do moinho carbonato de sódio e cal para corrigir o pH da polpa para uma faixa 9,7 a 9,8.

O overflow da ciclonagem é condicionado em tanque de 55 m^3 com o coletor isopropil xantato de potássio visando à galena que envolve as etapas rougher (duas células de 14,2 m^3), scavenger (Quatro células de 14,2 m^3).

As etapas seguintes são em contra corrente, cleaner 1 (2 células de 2,8 m^3), cleaner 2 (3 células de 1,1 m^3 e no cleaner 3 (2 células de 1,1 m^3)

As células são fabricadas pela Wemco. O espumante Mibcol é adicionado na primeira célula da etapa rougher e na primeira célula da etapa scavenger. Na segunda célula da etapa scavenger é novamente adicionado o coletor isopropil xantato de potássio.

O concentrado do cleaner 3 é o concentrado final da flotação da galena com um teor médio de 66 % Pb e 4,5 % Zn e com recuperação média de 85 % Pb

O rejeito da etapa scavenger é o rejeito final desta etapa com teores médios de 0,4 % de chumbo e 5,5 % de zinco e irá alimentar o circuito de flotação da esfalerita (ou blenda)

Flotação da esfalerita (blenda)

A polpa passa então por dois condicionadores. No primeiro com capacidade de 40 m^3, é adicionado sulfato de cobre para ativar a blenda e cal para elevar o pH de 12,6 a 12,8. A seguir esta polpa adicionada ao rejeito da etapa cleaner 1, já referida, são encaminhados num segundo condicionador de 8,5 m^3 onde é adicionado isobutil xantato como coletor da blenda.

O processo de flotação da blenda envolve também as etapas rougher (3 células de 14,2 m^3), scavenger (5 células de 14,2 m^3), cleaner 1 (2 células de 14,2 m^3), cleaner 2 (5 células de 2,8 m^3) e cleaner 3 (1 célula de 9,4 m^3). Todas as células são fabricadas pela Wemco

Controle de Processo

Tal controle é efetuado por amostragem: na alimentação da usina; no concentrado final da flotação da galena (cleaner 3); no concentrado final da flotação da esfalerita (etapa cleaner 3). Rejeitos e amostras intermediárias são também analisadas.

As análises químicas são feitas por absorção atômica.

Balanço de massas, referente ao dia 04/09/2000

Produto	t/dia	%	Pb %	Zn %	Dist Pb %	Dist Zn %
Alimentação	1.720	100,00	2,72	5,52	100	100
Conc Pb	57	3,33	71,12	4,23	87	3
Conc Zn	172	9,97	1,92	49,23	7	89
Rejeito	1.491	86,70	0,19	0,54	6	9

Dados Operacionais
– Alimentação da usina 75 t/h;
– 60 % de sólidos no moinho de bolas;
– carga de bolas 37 %
– consumo de bolas – 380 g/t;

circuito de flotação da galena
– corte dos hidrociclones – 44 um;
– pH da flotação da galena 9,7 a 9,8;
– produção mensal média de concentrados chumbo- 1.330 t

circuito de flotação da esfalerita
– alimentação da remoagem 11,8 t/h
– corte nos hidrociclones – 30 um;
– pH da flotação da esfalerita 12,6 a 12,8;
– produção mensal média de concentrados de zinco 4.785 t

V-C-1.2 Fluorita da Nitro Química Brasileira em Santa Catarina – Grupo Votorantim

(Extraído de Sampaio, Baltar, Sani, Cancian)

A mina está situada na localidade denominada 'Segunda Linha Torrens' distrito de 'Estação Cocal', município de 'Morro da Fumaça', sudeste de Santa Catarina.

Geologia e Lavra

As mineralizações de fluorita ocorrem em filões encaixados nos granitos, de espessura em torno de 1 metro. O minério é composto de 80 % de fluorita, 15 % de calcedônia e 5 % de outros minerais: barita, calcita e pirita. A reserva em 2001 é de 1,5 Mt com 0,56 Mt de CaF2 contidos.

A extração é subterrânea em shrinkage stoping. O acesso ao subsolo é através de poço.

Beneficiamento

Feito em três etapas: preparação, concentração em meio denso (ferro silício) e flotação. Esta última é realizada em usina situada a 2 km das anteriores. O minério antes da flotação passa por pilhas de homogeneização e moagem. O minério alimenta os condicionadores que ajustam a polpa, adicionando:

Função	Reagente	Consumo (g/t)
Coletor	Tall oil	350
Depressor de silicatos	Silicato de sódio	250
Depressor de barita	Amido de milho	130
Regulador de pH	Carbonato de sódio	1.200

A flotação produz concentrado de grau metalúrgico com 96.0 % CaF_2

A usina processa 7.300 t/mês de minério, produzindo 363 t de concentrado de grau metalúrgico e 2.535 t de grau ácido. A recuperação total é de 86 % base CaF_2.

V-C-1.3 Jazidas a Cobre-Ouro na área de Carajás

Salobo. Esta jazida se situa a cerca de 50 km do terminal ferroviário de Carajás, no local denominado serra do Cinzento.

As indicações de cobre na região da serra dos Carajás datam de 1974 com a descoberta pela Amazônia Mineração S.A. da área MM1.



O geólogo atravessando o pontilhão é Wanderley Beisiegel, que dirigiu a pesquisa feita no final dos anos 1970

Dos outros geólogos distingue-se pela altura o colega J.E. Machado de camisa branca.

A seguir o texto extraído de projeto do Autor, e atualizado pelo texto de Walter Rubens Hildebrand e João Alves Sampaio "Província mineral de Carajás" in Cetem 2001:'Usinas de Beneficiamento de Minérios do Brasil'.

Em meados de 1977, a CVRD, através da Docegeo, iniciou prospecção geoquímica de sedimento de corrente nas bacias dos igarapés Salobo e Cinzento até 30 km e a 7 km ao norte da clareira N1 da Serra Norte, parte da serra dos Carajás.

Importantes anomalias geoquímicas de sedimento de corrente, confirmadas posteriormente por geoquímica de solo, mostraram a possibilidade de ocorrer mineralização em uma faixa que se estende desde o rio Tocantins até 160 km a oeste, na bacia do rio Itacaiunas.

Em 1979 foi iniciada a abertura de uma galeria perpendicular à zona mineralizada da área do Salobo, objetivando seu total atravessamento e amostragem.

Posteriormente foi instalada usina piloto para testar os diferentes tipos de minério. A CVRD teria despendido na área, até 1990 em pesquisas geológicas e tecnológicas, 80 MUS$.

O autor visitou a área do Salobo em 1979 em missão do BNDES, interessado então em suprimento de concentrados para a metalurgia de Aratu na Bahia (Ferran (de) et al. 1979). Os dados aqui apresentados são daquela época, atualizados por informações divulgadas pela CVRD (Amaral et al. 1988).

A área do Salobo é uma estrutura monoclinal de direção WNW e com inclinações fortes de 70 a 80 graus para SW, cortado por 3 falhas principais NNE.

Ocorrem as seguintes litologias do topo para a base, em fácies de metamorfismo anfibolítico, que foram estudadas pela primeira vez por Townend, R. (1977) em relatório inédito da Docegeo:

– seqüência de quartzo xistos ferruginosos. Ocorrem localmente lentes finas de formação ferrífera bandada (bif);

– seqüência quartzosa composta de rochas xistosas ricas em quartzo com níveis de cherte e de bif;

– seqüência de anfibólio-xistos granatíferos hospedeira da mineralização. A mineralogia é de anfibólio ferrífero (grunerita) – $Fe_7Si_8OH_{22}(OH)_2$ – almandina, magnetita, biotita e sulfetos de cobre. Ocorre também cummingtonita – $(Fe,Mg)_7$ $Si_8OH_{22}(OH)$- e plagioclásio mais para a base da seqüência. Como acessórios, alanita, turmalina e apatita. Este conjunto foi interpretado como formação ferrífera com material vulcânico e vulcanoclástico associado.

– seqüência de gnaisses quartzo-feldspáticos com presença de turmalina e níveis finos de bif. Mineralização incipiente de bornita e calcopirita. Tais rochas poderiam ser em grande parte de origem vulcânica.

– seqüência representada por intercalação de anfibólio e biotita gnaisse com anfibolitos subordinados.

Cortando estas seqüências ocorrem intrusões básicas, gabros e diabásios, e rochas graníticas. A datação de um anfibolito aflorante no igarapé Salobo deu 2,6 Ga. e de um granito intrusivo 1,8 Ga.

A mineralização consiste em calcosina e bornita com calcopirita subordinada. O acessório principal é a magnetita, e os minerais menores são pirita, neodigenita, molibdenita e ilmenita além do ouro e da prata. O ouro ocorre em solução sólida nos sulfetos de cobre. As maiores concentrações de cobre encontram-se nas zonas mais ricas em magnetita.

A grande quantidade de magnetita e a ausência quase total de sulfetos de ferro, a dominância de calcosina e bornita sobre a calcopirita mostram um ambiente carente de enxofre. Assim, Salobo seria uma jazida relacionada ao modelo de sulfetos maciços vulcanogênicos, porém, pela deficiência de enxofre, a magnetita dominou. A densidade do minério é de 3,6 t/m^3.

	reservas (t)	teor Cu (%)	teor Au (g/t)	Au contido (t)
minério principal	157 000 000	1,21	0,57	89
minério marginal	485 000 000	0,45	0,19	92
TOTAL	642 000 000	0,28	0,28	182

Estas reservas foram anunciadas pela CVRD (Vieira et al. 1988).

Mais recentemente a CVRD divulgou na imprensa a intenção de implantar um projeto de 400 MUS$ de investimentos para a extração de 10 Mt/a de r.o.m., produção de 260.000 t/a de concentrados a 38 % Cu com conteúdo de 100 000 t de cobre, 3 t de Au e 14 t de Ag.

As reservas para 300 Mt de minério seriam de 3,6 Mt de Cu (teor de 1,2 % Cu), 90 t de Au (teor de 0,3 g Au/t) e 420 t de Ag (teor de 1,4 g Ag/t). No entanto existem informações que sugerem que a reserva geológica total possa alcançar 1,2 Gt. Caso mantido o teor de ouro, isto daria 360 t de ouro contido.

Na parte superior da jazida, até cerca de 50 m de profundidade, as rochas estão alteradas e o cobre está oxidado, na cor vermelha, não ocorrendo na superfície as típicas cores verdes das jazidas de cobre.

Após a privatização da CVRD foi criada a Salobo Metais S/A na qual está associada também Anglo American que estudou o conjunto mina-concentração-metalurgia em nível de viabilidade com engenharia básica. Este projeto incluirá a etapa de flotação.

O potencial da jazida ainda é maior alcançando reservas geológicas de 1.036 Mt de minério de cobre com teor de 0,86 % Cu e com ouro variando entre 0,2 a 0.5 g/t.

Alemão – jazida de cobre e ouro

Este depósito localiza-se ao lado da mina de ouro de Igarapé Bahia. Não aflora e está a 250 m de profundidade, coberto por uma formação de meta arenitos.

Foi descoberto pelos geólogos da Docegeo furando anomalia aero-magnetométrica de levantamento geofísico de 1992. As rochas locais foram datadas a 2,6 Ga.

A mineralização é representada por brechas e hidrotermalitos, compostos por brecha magnetítica sulfetada e brecha clorítica sulfetada. Os minerais de minério são calcopirita, bornita, pirita, pirrotita e arsenopirita que ocorrem em concentrações maciças ou disseminadas.

Foram efetuados 61.000 m de sondagens e as reservas são estimadas em 170 Mt de minério com teores de 1,5 % Cu e 0,8 g/t de Au. O depósito pertence á CVRD e foi privatizado junto com o minério de ferro de Carajás.

O aproveitamento do minério será feito por flotação na mina. Nos testemunhos de sondagens observam-se alguns intervalos mineralizados radioativos.

Jazida de cobre e ouro do Sossego

Localizada na parte sul de Carajás, foi descoberta em 1997 por geólogos da Phelps Dodge do Brasil Mineração Ltda. Em 1998 foi constituída uma empresa, a Mineração Serra do Sossego S/A entre a CVRD e a Phelps Dodge.

> Os engenheiros de minas, os geólogos e os prospectores, é bem verdade, são pagos para trabalhar. Mas lhes viria muito bem, dividir um prêmio por atividade bem sucedida. Ao contrário, como se tornam algo arrogantes pelo sucesso, costumam perder o emprego.

As pesquisas envolvendo geologia, geofísica geoquímica e 34.000 m de sondagens resultaram em 335 Mt de minério calcopirítico com 1,3 % Cu e ouro associado para lavra a céu aberto.

Por informação do Colega Fernando Pellerin o minério não é radioativo

V-C-1.4 A jazida de Magnesita (e Talco) de Brumado na Bahia

Perfil resumido de dados de Sampaio,J.A., Matos de Almeida, S.L. Feres E.S. 2001;

Geologia – A geologia da Serra das Éguas, onde ocorre o minério, é constituída por seqüência de metabasitos, anfibolitos, itabiritos, xistos, metadolomitos, quartzitos e magnesitos, repousando sobre embasamento gnáissico dobrado. A Serra das Éguas é classificada como uma estrutura similar a 'greenstone belt', possuindo idade provável do Proterozóico Inferior.

Lavra – É feita a céu aberto com bancadas de 16 m de altura nas minas de Pedra Preta e de Pomba. A capacidade de produção para ambas é de 10.000 t/dia com turno de 10 horas.

Beneficiamento – O material após cominuição é separado em duas faixas granulométricas para encaminhamento na flotação feita para cada uma separadamente referente a talco e Magnesita.

No caso do talco o reagente é óleo de pinho (consumo de 10 g/t). As etapas são de 3 células rougher e 3 células scavenger.

No caso da Magnesita os reagentes são silicato de sódio (consumo de 200 g/t) e tall oil (consumo de 240 g/t). As etapas são de 6 células rougher e 4 células scavenger e 6 células cleaner.

A recuperação da usina em MgO é de 87%.

V.C-I.5 Empreendimento da SAMARCO

Estes dados foram colhidos em visita à mina em dezembro de 2006

A Samarco é uma empresa com controle acionário dividido entre a Cia. Vale do Rio Doce (50%) e BHP Billiton (50%), a segunda e a primeira mineradoras do mundo.

Na mina de Germano (entre Ouro Preto e Mariana, MG) o minério itabirítico é lavrado a céu aberto e beneficiado na usina de Germano, através de moagem e flotação.

A polpa resultante é enviada por 396 km via mineroduto para Ponta Ubu, na localidade de Anchieta no litoral do Espírito Santo, onde se situam duas usinas de pelotização, com capacidade de 14 Mt/ano, e o porto de embarque.

Nos últimos 25 anos de operação foram embarcados 200 Mt de pelotas.

CAPÍTULO VI

Alternativas para o Futuro

CAPÍTULO VI

Alternativas para o Futuro

A seguir apresentamos vários assuntos que merecem reflexão

VI-A Tendências evolutivas no Processo de Flotação

(Cf. José Farias de Oliveira)

O texto a seguir em itálico é extraído de um artigo de Professor José Farias de Oliveira, Titular da Escola Politécnica da UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais:

O desenvolvimento da indústria mundial nos últimos cem anos não teria sido possível sem a descoberta do processo de flotação. Os processos físicos tradicionais, gravimétricos, magnéticos e eletrostáticos, em grande parte baseados nas propriedades naturais dos minerais, não teriam possibilitado a escala de produção necessária dos metais básicos – cobre chumbo, zinco e níquel – a partir dos sulfetos minerais.

Também não teria sido possível a produção atual dos metais nobres, nem a produção do fosfato necessário ao desenvolvimento da agricultura. Até mesmo grande parte da produção mundial de minério de ferro, necessário à produção de aço nos níveis de consumo atual, só se tornou possível nas últimas décadas com a utilização em larga escala do processo de flotação.

As primeiras operações de processamento mineral utilizando o processo de flotação datam do início do século passado. Durante os últimos cem anos, observou-se um desenvolvimento contínuo da tecnologia envolvida, decorrente de investimentos em pesquisa, principalmente durante as décadas de sessenta e setenta. Como conseqüência, nos últimos trinta anos, as aplicações do processo de flotação se multiplicaram.

No Brasil, a flotação desempenhou um papel fundamental para o crescimento da indústria mineral, principalmente para as indústrias de fosfato e de minério de ferro. Em escala internacional, a industrialização não poderia ter atingido os níveis atuais de produção, sem a inovação representada pelo processo de flotação. Trata-se, portanto sem exagero, de uma das grandes invenções tecnológicas recentes da humanidade.

É indiscutível a tendência de aumento acentuado da demanda mundial de metais e outros bens minerais como conseqüência da diminuição da exclusão social no mundo. Alguns países como a China e a Índia têm aumentado acentuadamente o consumo de produtos de origem mineral nas últimas décadas. Estas considerações corroboram a necessidade de ampliação da escala da produção mineral no mundo.

Ou seja, é preciso considerar que é mais ou menos previsível um aumento da demanda por bens minerais em escala mundial. Esta demanda tornará indispensáveis o desenvolvimento e o aprimoramento dos processos de tecnologia mineral. Neste contexto, o processo de flotação precisará desenvolver-se para atender ao tratamento de novos minérios de composição provavelmente mais complexa. Seria interessante tomarmos como referência, por exemplo, a questão da produção de energia no mundo atual. Vemos que a situação de dependência dos combustíveis fósseis, cuja exaustão das reservas conhecidas atuais está prevista para um prazo de vinte e cinco anos, faz com que sejam desenvolvidas alternativas de energia solar, eólica e nuclear, dentre outras.

No entanto, não seria uma abstração afirmar que as reservas futuras de minerais, por sua complexidade, apresentarão problemas sérios de processamento. Sem dúvida, estas reservas apresentarão teores muito mais baixos.

Além disso, os tamanhos de grão nos minérios tendem a diminuir e o processamento de partículas ultrafinas passará a ser um elemento complicador. Supondo-se que, no quadro acima descrito, o processo de flotação passasse a ser inadequado, qual seria a alternativa?

Simplesmente não existem alternativas propostas com perspectivas de sucesso. Não existe um processo alternativo vislumbrado para um horizonte de algumas décadas. Os primeiros trabalhos sobre floculação seletiva nos anos setenta criaram, de fato, uma grande expectativa. No entanto, este processo logo se mostrou de aplicabilidade limitada.

Desta forma, a solução para os problemas previsíveis, até mesmo no longo prazo, ainda parece ser o aprimoramento do processo de flotação.

Apesar do quadro descrito, outro aspecto que merece ser levado em consideração é que tanto os Estados Unidos como os países da Europa passaram a dar prioridade a pesquisas em outros campos de atividade e a investir muito menos no setor de processamento mineral. Neste contexto, não parece estrategicamente correto para o Brasil seguir a mesma linha de priorização, tendo em vista as perspectivas de crescimento econômico que o setor mineral pode trazer ao País. A retomada atual das discussões sobre os investimentos em pesquisa na área de tecnologia mineral é, portanto, uma iniciativa oportuna e com reflexos de curto prazo no setor produtivo. Por uma coincidência, nos últimos anos, surgiram contribuições importantes referentes aos mecanismos do processo.

Estas contribuições inovadoras referentes, por exemplo, aos conceitos de forças hidrofóbicas, incluem novos enfoques sobre os fundamentos do processo que, com certeza, permitirão um avanço tecnológico nas próximas décadas.

O processo de separação por flotação baseia-se no controle de hidrofobicidade diferencial dos minerais dispersos numa polpa, através da utilização de reagentes químicos específicos.

O grande avanço na utilização da flotação pela indústria mineral ocorreu a partir da introdução de xantatos na flotação seletiva dos sulfetos. Atualmente, cerca de 95% da produção mundial de cobre, níquel, chumbo e zinco são obtidos através deste processo.

A flotação dos óxidos e silicatos teve uma evolução bem mais lenta, e muitos dos problemas envolvidos, como a recuperação dos finos, encontram-se, ainda hoje, em estudo. Isto não impediu sua larga utilização

na industrialização de rocha fosfática e de minério de ferro, além da recuperação parcial de praticamente todos os minerais de interesse econômico. Como conseqüência, cerca de 2G toneladas de minério são processadas anualmente através da flotação.

Quanto à flotação dos sulfetos, os reagentes coletores caracterizam-se pela presença do enxofre bivalente. São os denominados tio-coletores, normalmente utilizados em combinação com reagentes depressores e/ou ativadores.

Pearse (2004) apresentou recentemente um levantamento sobre a questão da evolução do uso dos reagentes na indústria mineral. Os xantatos bitiofosfatos são os surfatantes mais comumente utilizados, sendo que o consumo dos xantatos é incomparavelmente maior. São reagentes normalmente de cadeia curta, com não mais de cinco carbonos na cadeia.

Por esta razão, necessitam estar acompanhados sempre da utilização de reagentes espumantes como álcoois de cadeia média, MIBC, Tri-etóxi- butano (TEC), Terpenol, Éter polipropileno glicol.

Quanto aos coletores os mais comumente utilizados na flotação de sulfetos juntamente com alguns coletores sulfidrilicos com funções e aplicações mais específicas, têm sido desenvolvidos nas últimas décadas e são os seguintes: Mercaptano, Xantógeno, Éster Xântico, Tiocarbonildo, Di-alquil ditiocarbonato, Monotiofosfato.

Na flotação de óxidos e silicatos, a presença de partículas ultrafinas influencia negativamente o processo. Estas partículas precisam, geralmente, ser removidas por ciclonagem antes da flotação, o que pode significar uma perda considerável de minerais valiosos. É difícil, nas circunstâncias atuais, que esta nova interpretação dos fenômenos envolvidos nos mecanismos do processo de flotação tenha a importância que merece.

Em primeiro lugar, trata-se de resultados de pesquisa recentíssimos, emanados dos últimos três ou quatro anos, aos quais se pode ainda atribuir o peso da dúvida. Com certeza existem muitos aspectos a serem elucidados. Porém, é preciso levar em consideração estas contribuições e investigar suas potencialidades.

Em segundo lugar, fundamentos básicos podem ser considerados sem importância econômica ou industrial. Em relação a este aspecto é importante lembrar que, mesmo as células de coluna, que são uma proposta alternativa às células de agitação utilizadas pela indústria, não tiveram uma aceitação imediata. Patenteadas em 1962, no Canadá, levaram vinte anos para serem utilizadas pela indústria, tendo finalmente reconhecida sua eficácia e sendo hoje empregadas em larga escala no processamento mineral.

É importante, no entanto, enfatizar que os avanços científicos mencionados podem ter uma influência muito grande no desenvolvimento de novas tecnologias e que o Brasil precisa estar atento para estas possibilidades. É interessante observar a grande contribuição de grupos de cientistas australianos para as inovações de conhecimento abordadas.

Seria possível imaginar algum processo que já partisse do princípio de que as partículas finas hidrofóbicas, estando já recobertas de nanobolhas, poderiam ser separadas das demais sem introdução de ar no sistema?

Os aspectos acima discutidos são fundamentais para o desenvolvimento de inovações visando à separação dos minerais pelo processo de flotação. No entanto, sendo este um processo dinâmico, a cinética de flotação dos diversos minerais num mesmo ambiente químico pode ser uma variável importante no processo de

separação. Embora o modelo simples de primeira ordem tenha sido utilizado na análise dos resultados de flotação com amostra pura de um mineral, para os casos mais complexos de flotação aplicada a amostras de minério, outros modelos têm sido utilizados com sucesso.

Três modelos cinéticos, largamente discutidos na literatura (Su et al., 1998; Yuan et al., 1996; Ek, 1991; Klimpel, 1980), têm sido aplicados com sucesso em casos específicos.

Em estudos cinéticos realizados em escala de bancada, Oliveira et al. (2001), testaram os modelos acima, observando um excelente ajuste do terceiro modelo aos dados experimentais obtidos na flotação do pirocloro de Araxá para dois valores da concentração do ativador (NaF). O tratamento estatístico dos dados obtidos foi baseado em um programa de ajuste não linear de mínimos quadrados (Axum 4.1, Mathsoft). Este modelo foi o que apresentou o melhor ajuste para os resultados obtidos em célula Denver, em escala de bancada.

É importante assinalar que, embora os estudos de cinética de flotação sejam aparentemente independentes da questão da química de interfaces envolvida, de fato, este aspecto está embutido na constante cinética referente a cada mineral presente na célula. Entre outros fatores, a constante cinética referente a cada mineral é uma função também da sua hidrofobicidade. No entanto, o controle adequado da cinética envolvida na flotação de diversos minerais na célula pode ser um fator importante na seletividade do processo.

Tendo-se em vista que a flotação não é um processo que ocorre em condições de equilíbrio, mas um processo dinâmico, este aspecto é de fundamental importância para o dimensionamento e design de um circuito de flotação.

É bastante difundida na literatura técnica a concepção de que o consumo rápido e desproporcional de coletor pelas partículas finas, devido à sua maior superfície específica, acarreta uma menor cobertura superficial das partículas grosseiras que seriam, por esta razão, menos flotáveis. Esta concepção foi respaldada inicialmente pelos trabalhos experimentais de Robinson (1960), referente ao sistema quartzo-dodecil-amina, e de Glembotsky (1968), referente ao sistema pirita-xantato, os quais observaram que uma maior concentração de reagentes era necessária para flotar as partículas mais grosseiras. Esta abordagem é hoje um consenso na prática industrial.

A eficiência da flotação de partículas finas tem sido objeto de muitos estudos teóricos e experimentais, como indicam os trabalhos de revisão realizados por Trahar (1981) e Schulze (1984). Estes estudos demonstraram que a dificuldade de recuperação das partículas mais finas pode ser atribuída a fatores hidrodinâmicos e ao efeito da carga elétrica das partículas e bolhas. O tamanho das bolhas é também uma variável importante, sobre a qual, no entanto, tem sido difícil exercer um controle efetivo e continua sendo uma área de pesquisa com grandes perspectivas.

Pontos Fortes e Dificuldades Previsíveis

Nas últimas décadas, a evolução da indústria química mundial e um melhor conhecimento dos mecanismos envolvidos no processo de flotação permitiram que fossem desenvolvidos novos reagentes taylor made, com funções mais específicas.

Novos desenvolvimentos nesta área são passíveis de implementação no curto prazo, levando em consideração o melhor conhecimento dos aspectos referentes à química de superfície das espécies minerais envolvidas e os novos conhecimentos sobre os mecanismos da flotação em desenvolvimento.

Em escala internacional, as ameaças inerentes ao período da guerra fria levaram a um investimento considerável de recursos financeiros na produção mineral. Os investimentos foram, porém, lentamente definhando no início da década de noventa. Isto se deveu, principalmente, à desarticulação do bloco soviético e à priorização de outras atividades nos Estados Unidos e Europa. Por outro lado, nos anos oitenta e noventa, pôde-se observar uma tendência de aumento do consumo em ritmo não tão forte como o desejado para a humanidade. A situação da demanda não se agravou até atingir um ponto de ruptura.

Porém, nos anos mais recentes, a situação vem se modificando gradualmente, observando-se um aumento crescente do consumo em diversos países.

De fato, na última década, alguns fatos estão sinalizando para a acentuação dessa tendência. Com o aumento acentuado recente da demanda mundial, principalmente em países como a China e a Índia, é possível que venha a ser necessário um aumento substancial do investimento nas áreas de pesquisa geológica e processamento mineral.

No Brasil, principalmente em função de investimentos em pesquisa mineral há duas décadas, no momento, estão em pleno desenvolvimento projetos de implantação de novas usinas de flotação de sulfetos de cobre e de outros metais.

Embasamento e novos métodos de estudo dos mecanismos científicos envolvidos

Novas técnicas de análise computadorizada de imagem por microscopia eletrônica de varredura e EDX permitiram uma melhor caracterização da mineralogia dos minérios e dos produtos intermediários em um circuito de beneficiamento e, conseqüentemente, um melhor desempenho do processo de flotação. Por outro lado, o desenvolvimento recente das técnicas inovativas de análise de superfície, permitirá, certamente, um avanço ainda maior nos próximos anos. A microscopia de força atômica (AFM), por exemplo, terá um papel importante neste processo.

Novos equipamentos de flotação

No setor de equipamentos a área de flotação teve desenvolvimentos interessantes. A partir da década de sessenta do século passado, as células de flotação foram sendo fabricadas em tamanhos cada vez maiores. Com o lançamento das células Flash, associadas aos circuitos de moagem para flotação de desbaste das partículas grosseiras, chegou-se à faixa dos 300 m^3. As células Flash evitam a sobremoagem, acarretando uma maior

recuperação e um menor custo operacional de processo. Por outro lado, com as células Jameson foi introduzido o conceito da formação do agregado partícula-bolha em uma etapa preliminar do processo, efetuada antes da célula de flotação propriamente dita. Por último, mas não menos importante, observou-se nos últimos vinte anos a utilização generalizada das células de coluna, invenção desenvolvida e patenteada na década de sessenta pelos canadenses.

Tendo em vista o grande número de colunas industriais já em operação no Brasil, seria importante realizar um estudo do desempenho operacional dessas células. Seria também oportuno investir no desenvolvimento de um sistema nacional de geração de bolhas.

Controle do teor dos produtos por fluorescência de raios-X

No que se refere ao controle de processo em escala industrial, a análise contínua online do teor dos vários produtos intermediários e finais por fluorescência de raios-X, iniciada ainda nos anos oitenta, representou uma melhoria acentuada de desempenho de algumas grandes usinas no mundo. Através de análise química contínua em diversos pontos do circuito, o ajuste da dosagem de reagentes, por exemplo, poderia ser feito mais prontamente, com a finalidade de corrigir determinadas quedas de teores dos produtos e assim melhorar a recuperação final.

Controle da espuma por análise de imagem

Mais recentemente, as atenções voltaram-se para o controle do processo através da análise de imagem da espuma on-line, como indicativo do funcionamento adequado do processo.

Processamento de partículas ultrafinas

As partículas finas, que, durante muito tempo, foram simplesmente descartadas pela clássica etapa da deslamagem, tornaram-se alvo de uma atenção especial na década de 70, quando o processo de floculação seletiva passou a gerar enorme expectativa, considerado quase como uma panacéia universal. Tal processo foi aplicado industrialmente no tratamento dos taconitos americanos, mas não se revelou o processo revolucionário que parecia destinado a ser. O controle do tamanho de bolhas, cada vez menores, passou a ser enfocado, com ênfase, nas propostas de eletroflotação, flotação por ar dissolvido e flotação com microbolhas do tipo 'coloidal gas aphrons'.

Como observação final, é importante assinalar que no Brasil o processo de flotação vem sendo utilizado em cerca de 40 usinas espalhadas por todo o País. Ainda na década de 70, tínhamos em funcionamento no Brasil pelo menos três usinas de flotação de sulfetos. Na usina de Boquira, Bahia, fazia-se a flotação seletiva de galena e blenda. Na usina da Plumbum, em Panelas, Paraná, fazia-se a flotação seletiva de galena e cerussita ($PbCO3$), enquanto no Rio Grande do Sul, em Camaquã, a flotação seletiva era

aplicada a minerais de cobre. A desativação dessas unidades acarretou, naturalmente, um atraso nas oportunidades de conhecimento prático e na transmissão da pratica da flotação de minerais sulfetados para novas gerações.

A retomada da flotação de sulfetos de cobre em Carajás, com a implantação das unidades previstas, necessitará de um esforço nacional de capacitação de mão-de-obra que, sem dúvida, representa um gargalo que precisa ser levado em consideração.

Aspectos Ambientais

A Lei no 9.433 de 1997, conhecida como Lei das Águas, instituiu o princípio dos usos múltiplos como uma das bases da política nacional de recursos hídricos, para que os diferentes setores usuários tenham acesso à água. A referida lei, de fato um instrumento de gestão, institui oficialmente a cobrança da água no Brasil, para os usuários industriais. O Conselho Nacional de Recursos Hídricos, através da Resolução de 20/03/2005, determinou a implantação do sistema.

As operações de processamento mineral, salvo algumas exceções, são geralmente realizadas em meio aquoso, e o processo de flotação caracteriza-se pela adição de reagentes químicos à água, como essência mesma do processo. Desta forma, esta água geralmente não pode ser descartada e devolvida aos cursos de água de onde foi retirada. Por outro lado, uma percentagem geralmente muito grande de partículas finas fica associada à água do rejeito, sendo um elemento complicador. Em suma, existe o desafio para as próximas décadas de maximizar a reciclagem da água nas usinas. Por um lado, trata-se de um elemento complicador, mas por outro pode gerar, no futuro, benefícios econômicos decorrentes da reciclagem dos reagentes utilizados.

Sugestões Adicionais

A realização de estudos de caracterização qualitativa e quantitativa de composição mineralógica e do grau de liberação, visando à recuperação de outros minerais, poderia ser uma estratégia a ser estimulada pelo governo visando criar um diferencial entre a indústria mineral brasileira e suas similares no mundo.

As usinas que utilizam o processo de flotação, que se baseia em condições criadas e modificáveis do meio aquoso e não simplesmente nas características físicas dos minerais envolvidos, poderiam ser estimuladas pelo Estado, detentor legal das reservas minerais, a focar sua atenção na recuperação de minerais associados ao mineral principal. O desafio seria procurar recuperar, sempre que possível, um segundo e um terceiro mineral, mesmo que este não seja o negócio principal da empresa. Seria necessária a iniciativa do Estado já que as empresas, por razões de limitações inerentes ao seu campo de atividade, não iriam tomar a iniciativa de recuperar um segundo mineral que não está incluído no campo de interesse do seu negócio. Talvez a criação de um incentivo fiscal para a ampliação da faixa de interesse da empresa poderia acarretar um melhor aproveitamento dos nossos recursos minerais e, provavelmente, aumentar a competitividade das empresas brasileiras.

A) Projetos diversos sobre um mesmo tema com incorporação de pesquisadores de diferentes regiões

Com o objetivo de enfrentar de fato os principais desafios na área de flotação, poderia ser implantada no País uma série de projetos temáticos estruturados, projetos de porte médio, a serem desenvolvidos por grupos de instituições, cada uma dedicando-se a um aspecto envolvendo inovações na área de pesquisa em questão. Estes subprojetos poderiam abordar problemas relativos à realidade brasileira, com interesse aplicado. Porém, deveriam enfocar também as questões fundamentais envolvidas no processo, objetivando aprimorar o conhecimento e buscar a excelência do Brasil neste setor.

Este tipo de projeto poderia também contemplar o apoio para deslocamento e participação de pesquisadores isolados para algum dos centros diretamente envolvidos na pesquisa. As ações de intercâmbio e colaboração visariam criar também condições para a obtenção de melhores resultados.

B) Projetos de impacto na produção mineral e na economia do País

Na fase atual do desenvolvimento da tecnologia mineral no Brasil, tendo em vista os avanços recentes e os melhoramentos na infra-estrutura das Universidades e dos Centros de Pesquisa no campo específico da flotação de minerais, seria oportuno identificar alguns problemas cuja solução apresentasse uma contribuição significativa para a produção mineral brasileira e que ainda servisse como uma projeção do País no campo da tecnologia mineral, com impacto em outros países em desenvolvimento, permitindo o surgimento de empresas brasileiras de consultoria em nível internacional.

Um exemplo típico é o problema do anatásio, em Tapira. Temos a maior jazida de titânio do mundo, que não entra em produção pela falta de tecnologia mineral adequada. O mesmo pode ser observado em relação à jazida de fosfato e urânio de Itataia, no Ceará. Estes são problemas cuja solução não estão exclusivamente na flotação, mas, com certeza, ainda dependem de estudos adicionais nesta área.

C) Projeto planta-piloto controlada por análise computadorizada de imagem da espuma e análise química por fluorescência de raios-X

Tendo em vista os recentes desenvolvimentos na área de controle de processos, seria muito importante que, pelo menos, uma planta piloto de flotação fosse montada com um sistema completo de análise química on-line, bem como com um sistema de controle da espuma por análise de imagem, obviamente incluindo ainda toda a instrumentação tradicional de controle.

D) Projetos cooperativos com América Latina e África (África do Sul, Angola e Moçambique), formação de especialistas

Em uma etapa subseqüente da programação de pesquisa, as atenções poderiam ser voltadas para grandes temas de pesquisa envolvendo países da América Latina e África (Angola, Moçambique, África do Sul e outros).

VI-B Referências selecionadas sobre flotação

(Cf. José Farias de Oliveira)

Estas referências foram transcritas do artigo do Professor José Farias de Oliveira acima referido. Pela sua completude, muito além do descrito aqui, e sua especifidade foram reproduzidas visando o leitor interessado a se aprofundar no assunto flotação.

Andery, Paulo Abib. Concentração de minério oxidado de chumbo da mina de Boquira, Município de Macaúbas, estado da Bahia. São Paulo: EP/USP, 1961. 128 p. Tese (Livre docência) – Universidade de São Paulo – Escola Politécnica. Biblioteca do CETEM. – 546.688 / A552c

Anfruns, J. J., Kitchener, J. A. (1977), *The rate of capture of small particles in flotation*, Trans. Inst. Min. Metal., v. 86, pp. C9-C15.

Araujo, A. C., Oliveira, J. F., Silva, R. R. R. (2003), Espumantes na flotação catiônica reversa de minérios de Ferro*, IV Simpósio Brasileiro de Minério de Ferro, Anais*, pp. 823-832.

Araujo, A. C., Viana, P. R. M., Peres, A. E. C. (2005), Reagents in iron ores flotation, *Minerals Engineering*, v. 18, pp. 219-224.

Attard, P. (2003), Nanobubbles and the hydrophobic attraction, *Advances in Colloid and Interfaces Science*, v. 104, pp. 75-91.

Bravo, S.V.C., Torem, M.L., Monte, M. B. M., Dutra, A. J. B., Tondo, L.A. (2005), The influence of particle size and collector on the flotation of a very low grade auriferous ore, *Minerals Engineering,* v.18, pp. 459-461.

Christenson, H. K., Claesson, P. M. (2001), direct measurements of the force between hydrophobic surfaces in water, *Advances in Colloid and Interfaces Science*, v. 91, pp. 391-436.

Cilliers, J. J., Bradshaw, D. J. (1996), *The flotation of fine pyrite using colloidal gas aphrons*, v. 9, Nº 2, pp. 235-241.

Collins, G. L., Jameson, G. L. (1976), Experiments on the flotation of fine particles. The influence of particles size and charge, *Chem. Eng. Sci.*, v. 31, pp. 985-991.

Derjaguin, B. V., Dukhin, S. S. (1961), Theory of flotation of small and medium size particles, *Trans. Inst. Min. Metal.*, v. 70, pp. 221-245.

Ek, C. (1991), *Flotation kinetics*, Innovations in flotation technology**,** Nato Advanced Study Institute, Greece, pp. 183-209.

Evans, L. F. (1954), Bubble -mineral attachment in flotation, *Ind. Eng. Chem.*, v.46, pp. 2420-2424.

Flint, L. R., Howartr, W. J. (1971), The collision efficiency of small particles with spherical air bubbles, *Chem. Eng. Sci.*, v. 26, pp. 1155-1168.

Glembotsky, V. A. (1968), Investigation of separate conditioning of sands and slimes with reagents prior to joint flotation, *International Mineral ProcessingCongress*, 8, Paper S-16, Leningrado.

Gonzales, G. (1978), Discussions and contributions, *Trans. Int. Min. Metal.*, v. 87, pp. C82-C83.

Grainger-Allen, T. J. N. (1970), Bubble generation in froth flotation machines, *Trans. Inst. Min. Metall. C*, v. 79, pp. C15-C22.

Guimarães, R. C., Araujo, A. C., Peres, A. E. C. (2005), Reagents in igneous phosphate ores flotation, *Minerals Engineering*, v. 18, pp. 199-204.

Ishida, N., Sakamoto, M., Miyahara, M. *et al.* (2000), Attraction between hydrophobic surfaces with and without gas phase, Langmuir, v. 16, pp. 5681- 5687.

Israelachvili, J. N., Pashley, R. M., (1982), The hydrophobic interaction is long range, decaying exponentially with distance, *Nature*, v. 300, pp. 341-342.

Ityokumbul, M. T., Aquino, J. A., O´Connor, C. T., Harris, M. C. (2000), Fine Pyrite flotation in an agitated column cell, *Int. J. Miner. Processing*, v. 58, pp. 167-178.

Klimpel, R. R. (1980), *Selection of chemical reagents for flotation*, Mineral Processing Plant Design, ed. A.L. Mular and R. B. Bhappu, SME, AIME, New York, pp. 907-934.

Lins, F.A.F., Adamian, R. (2000), *Minerais coloidais, teoria DLVO estendida e forces estruturais*, Série Tecnologia Mineral, Rio de Janeiro, CETEM, pp. 1 -29.

Lyklema, J., Van Leeuwen, H. P., Minor, M. (1999), DLVO-theory, a dynamic reinterpretation, *Advances in Colloid and Interfaces Science*, v. 83, pp. 33-69.

Monte, M. B. M., Lins, F. A. F., Oliveira, J. F. (1997), Selective flotation of gold from pyrite under oxidizing conditions, *Int. J. Miner. Process*, v. 51, pp. 255-267.

Monte, M. B. M., Dutra, A. J. B., Albuquerque Jr., C. R. F., Tondo, L. A., Lins, F. A.F. (2002), The influence of the oxidation state of pyrite and arsenopyrite on the flotation of an auriferous sulphide ore, *Minerals Engineering*, 15 pp. 1113-1120.

Nagaraj, D. R. (2004), Reagent selection and optimization – the case for a holistic approach, *Minerals Engineering*.

Nguyen, A. V., Nalaskowski, J., Miller, J. D., *et al.* (2003), Attraction between hydrophobic surfaces studied by atomic force microscopy, *Int. J. Miner.Process.*, v. 72, pp. 215-225.

Ninham, B. W. (1999), On progress in forces since the DLVO theory, *Advances in Colloid and Interfaces Science*, v. 83, pp. 1 -17.

Oliveira, J. F., Saraiva, S. M., Pimenta, J. S., Oliveira, A. P. A. (2001), Technical note kinetics of pyrochlore flotation from Araxá mineral deposits, *Minerals Engineering*, v. 14, Nº 1, pp. 99-105.

Pavlovic, S., Brandão, P. R. G. (2003), Adsorption of starch, amylose, amylopectin and glucose monomer and their effect on the flotation of hematite and quartz, *Minerals Engineering*, v. 16, pp. 117-1122.

Pearse, M. J. (2004), An overview of the use of chemical reagents in mineral processing, *Minerals Engineering*.

Pereira, C. A., Peres, A. E. C. (2005), Reagents in calamine zinc ores flotation, *Minerals Engineering*, v. 18, pp. 275-277.

Philippoff, W. (1952), Some dynamic phenomena in flotation, *Minerals Engineering*, v. 4, pp. 386-390.

Preuss, M., Brutt, H.-J. (1998), Direct measurement of particle-bubbles interactions in aqueous electrolyte: dependence on surfactant, *Langmuir*, v. 14, pp. 3164- 3174.

Preuss, M., Brutt, H.J. (1999), Direct measurement of forces between particles and bubbles, *Int. J. Miner. Process*, v. 56, pp. 99-115.

Ralston, J., Fornasiero, D., Mishchuk, N. (2001), The hydrophobic force in flotation – a critique, *Colloids Surf. A*, v. 192, pp. 39-51.

Reay, D., Ratcliff, G. A. (1975), Removal of fine particles from water by dispersed air flotation: effects of bubble size and particle size on collection efficiency, *Can.J. of Chem. Eng.*, v. 51, pp. 178-185.

Robinson, A. J. (1960), Relationship between particle size and collector concentration, *Trans. Inst. Min. Metal.*, v. 69, pp. 45-62. Rodrigues, R.T., Rubio, J. (2003), New basis for measuring the size distribution of bubbles, *Minerals Engineering*, v. 16, pp. 757-765.

Rodrigues, W. J., Leal Filho, L. S., Masini, E. A. (2001), Hydrodynamic dimensionless parameters and their influence on flotation performance of coarse particles, *Minerals Engineering*, v. 14, Nº 9, pp. 1047-1054.

Rosa, J. J., Rubio, J. (2005), The FF (floculation-flotation) process, *Minerals Engineering*, v. 18, pp. 701-707.

Sakamoto, M., Kanda, Y., Miyahara, M., *et al.* (2002), Origin of long-range attractive force between surfaces hydrophobized by surfactant adsorption, *Langmuir* 18 (15), pp. 5713-5719.

Schubert, H. (2005), Nanobubbles, hydrophobic effect, heterocoagulation and hydrodynamics in flotation, *Int. J. Miner. Process*, v. 78, pp. 11-21.

Schulze, H. I. (1984), Physico-chemical elementary processes in flotation, *Elsevier*, v. 348, pp. 238, Amsterdam.

Snoswell, D. R. E., Duan, J., Fornasiero, D., *et al.* (2003), Colloid stability and the influence of dissolved gas, *J. Phys. Chem. B*, v. 107, pp. 2986-2994.

Steitz, R., Gutberlet, Th., Hauss, Th., *et al.* (2003), Nanobubbles and their percursor layer at the interface of water against a hydrophobic substrate, *Langmuir*, v. 19, pp. 2409-2418.

Su, F., Rao, K. H., Forssberg, K. S. E., Samskog, P. O. (1998), The influence of temperature on the kinetics of apatite flotation from magnetite fines, *Int. J. Miner. Processing*, v. 54 (3-4), pp. 131-145.

Tomlinson, H. S., Fleming, M. G. (1963), Flotation rate studies, *International Mineral Processing Congress*, v. 6, Proceedings, Cannes, pp. 563-579.

Trahar, W. J. (1981), A rational interpretation of the role of particle size in flotation. *Int. J. Miner. Process,* v. 8 (4), pp. 289-327.

Tyrrell, J. W. G., Attard, P. (2001), Images of nanobubbles on hydrophobic surfaces and their interactions, *Phys. Rev. Lett.*, 87 (17), 176104-1-4.

Tyrrell, J. W. G., Attard, P. (2002), Atomic force microscope images of nanobubbles on a hydrophobic surface and corresponding force-separation data, *Langmuir*, v. 18, pp. 160-167.

Yang, J. Duan, J., Fornasiero, D., *et al.* (2003), Very small bubble formation at the solid-water interface, *J. Phys. Chem. B*, v. 107, pp. 6139-6147.

Yuan, X.-M., Palsson, B. I., Forssberg, K. S. E. (1996), Statistical interpretation of flotation kinetics for a complex sulphide ore, *Minerals Engineering*, v. 9 (4), pp. 429-442.

VI-C A trajetória de Paulo Abib. modelo brilhante de internação de tecnologia

Este livro iniciou-se com um 'aperçu' histórico do Brasil, mostrando o como as coisas evoluíram, como nada é isolado, que as construções da mente e da pedra representam uma somatória de eventos, que aparentam, inicialmente, ser independentes, mas eis que de repente elas se encaixam.

É assim que o professor Paulo Abib, filho de imigrantes, possivelmente atraídos pela fama mundial do café brasileiro na primeira metade do século XX, se pôs a estudar em escola pública em São Paulo, e formou-se engenheiro de minas, mesmo sem condições financeiras para tal, mas conseguiu. Já formado foi tentar montar uma usina de flotação em Boquira no sertão da Bahia. Sem experiência, fracassou.

A história poderia ter terminado aí. Mas, eis que surge uma segunda oportunidade e ele resolve aceitar um novo desafio. É o colega de magistério Geraldo Melcher que o convida para resolver uma questão inédita.

Só que agora, ele resolve começar do zero, construindo uma miniatura do que ele imaginava para resolver o problema da flotação de fosfato com ganga calcária. Faz testes, busca novos reagentes, e mesmo desacreditado por muitos, começa a acertar. Dizem-lhe que não vai dar certo, que nunca ninguém fez o que ele se propõe, mas mesmo assim ele continua. Coloca outros engenheiros e geólogos na sua volta, monta equipe, arregimenta discípulos e por fim seu projeto é aceito pelo seu empregador a Empresa Serrana que nele confia. Se lança então numa usina enorme e pioneira, que dá certo.

O resto é decorrência. As outras usinas de concentração de fosfato brasileiras são estudadas, monta uma empresa de engenharia em São Paulo, e se diversifica para outros minerais principalmente minério de ferro.

Falece de doença de evolução muito rápida, mas deixa um nome respeitado por todos os técnicos do Brasil.

O Guia Eletrônico Centro de Memória Bunge da Fundação Bunge apresenta o histórico oficial.

Histórico

A Serrana S.A. de Mineração foi criada em 1938 para explorar e industrializar as jazidas de fósforo existentes numa reserva de calcário, na encosta da Serra do Mar, no Estado de São Paulo. Pioneira na mineração de rocha fosfática, a constituição da empresa significou a inserção do Brasil na produção desta importante matéria-prima tanto para fertilizante quanto para nutrição animal.

Em 1940, a Serrana se uniu a Cibra – Cimentífera Brasileira S.A. na construção de uma fábrica em Utinga, Santo André, SP, e começou a atuar na produção e distribuição de fertilizantes. No ano seguinte, o Morro da Mina em Jacupiranga, atual Cajati, foi arrendado à Serrana para a exploração de apatita, com autorização do Governo do Estado.

A exploração do Morro da Mina exigiu investimento em infra-estrutura tanto industrial quanto urbana para a habitação dos trabalhadores.

O escoamento da produção desta usina se dava em Cananéia, onde o iate-motor Serranaum, com capacidade de 350 toneladas, transportava o concentrado até o porto de Santos, de onde era levado à unidade industrial de Utinga, produtora de fertilizantes. Esta atuação em logística foi o embrião da Fertimport.

No início da década de 1960, constatou-se baixos teores de fósforo na rocha extraída em Cajati, ficando a produção seriamente ameaçada. A Serrana constituiu uma equipe de pesquisadores, em convênio com a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP, chefiada então pelo professor Paulo Abib Andery, que desenvolveu o processo de flotação.

Esse sistema permitiu a continuidade da mineração em Cajati, bem como a exploração de outras minas de fósforo no Brasil já que a tecnologia da flotação foi disponibilizada sem restrições.

Em 1971, numa associação com a Cimento Portland e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, a Serrana constituiu a Araxá Fertilizantes, exploradora do depósito fosfático de Araxá, MG, maior do país.

No ano seguinte, para aproveitar o calcário, subproduto do processo de flotação, inaugurou a primeira fábrica de cimento e, em 1983, se destacou no segmento de alimentação animal, com o início da produção de fosfato bicálcico.

A década de 1990 foi um marco no crescimento da empresa, com a implementação de várias ações para torná-la ainda mais competitiva no setor de fertilizantes, tais como investimentos em tecnologia, lançamentos de novos produtos e serviços .

Em 1996, adquiriu a Fertisul, do grupo Ipiranga, e assumiu o controle acionário da Arafértil e da Ipiranga Serrana; em 1997 comprou a IAP e, em 1998, numa associação com a Manah e o Banco Sul América, adquiriu a Takenaka, detentora da marca de fertilizantes Ouro Verde.

Ainda nesse ano, com intuito de expandir a agricultura brasileira e atender as expectativas do produtor rural, a Serrana lançou a Agricultura de Precisão, tecnologia que utilizava equipamentos importados altamente sofisticados que, a partir de captação de sinais de satélite, colhia amostras do solo e da produção, permitindo o uso de fertilizantes diferenciados.

Em 1999 a Serrana realizou um processo de integração entre as empresas de sua propriedade e, em 2000, é integrada à Manah na constituição da Bunge Fertilizantes.

VI-D Brasil, afinal de que mundo somos?

O Goldman Sachs, Banco de Investimentos dos Estados Unidos, em relatório publicado em Genebra em junho de 2007, prevê que a classe média nos BRIC, [Brasil, Rússia, Índia e China] – a parcela da população com renda acima de US$ 3.000/ano – deverá dobrar de tamanho até 2015. O limite inferior da classe média é assim o de uma renda mensal de R$ 500,00. O salário mínimo sendo (julho 2007) de R$ 380,00 a previsão de o grupo dobrar até 2015 é bem factível pela ordem de grandeza dos números (R$ 2 = US$ 1)

De toda forma a renda dos BRIC, emergentes, continuará ainda atrás dos países do G-6 [USA, Japão, Alemanha, Grã-Bretanha, França e Itália].

A população mundial passará dos 6,5 bilhões atuais para cerca de nove bilhões em 2050. Este crescimento populacional se dará em 90 % na Ásia e na África. Já a população da Europa deverá diminuir em 9 % até 2050. A urbanização dos BRIC vai aumentar modificando os padrões de consumo, a utilização de recursos a geração de detritos e de emissões.

O incremento mundial de geração de Energia já ocorre pelas necessidades dos BRIC. No setor de alimentos a produção de carne bovina, de frango e suína, na China e no Brasil, passou de 21 % da produção mundial em 1990 para 43 % em 2006.

As previsões da Goldman Sachs apontam, para o caso brasileiro, os modelos econômicos prováveis num mundo pós explosão de Chernobyl e pós queda do muro de Berlim. Estes dois eventos [Chernobyl 1986] e/ou [Muro de Berlim 1989] nos parecem pontos de inflexão numa curva da evolução da história econômica da humanidade.

VI-E Energias alternativas – A Energia nuclear e o Muro de Berlim

Estamos confrontados neste inicio de século XXI com as alternativas que nos são oferecidas em termos de geração energética. A energia hidroelétrica já ocupou as quedas d'água mais fáceis de serem aproveitáveis. A energia disponível hoje é a energia do átomo.

A explosão do reator de Chernobyl mostrou com clareza o perigo que pode representar para a humanidade a geração de energia a partir do átomo. Mas, a fonte térmica disponível na terra, em grandes quantidades, é a nuclear.

A outra abundante é o carvão, mas num mundo preocupado com o aquecimento global, a alternativa aparenta ser pior à alternativa nuclear. De fato precisamos estar atentos ao derretimento das calotas Antártica e da Groenlândia, pois este processo não é bem conhecido e se auto acelera, pois iniciado, a refletividade das áreas geladas passa a absorver mais calor, e a velocidade de derretimento aumenta,



Precipitações radioativas da Explosão de Chernobyl



A explosão do núcleo do reator foi catastrófica sendo o pior acidente nuclear da história.

Houve projeção de partículas radioativas levadas pelo vento sobretudo para Oeste de onde fica Chernobyl. (na Ucrânia, ex URSS)

Os dirigentes da então URSS procuraram esconder o problema, mas detectores de radiação na Europa ocidental obrigaram-nos à confissão.

Tais acidentes, sempre por falha humana, amedontram as populações e provocam revolta cega contra a energia nuclear.

Imagem Real [Chernobyl 1986]

Explosão de Chernobyl na Ucrânia
e o fim da URSS



Berlinenses ocidentais em frente à Porta de Brandeburgo e, do lado oriental em primeiro plano, outros berlinenses iniciando a derrubada do Muro de Berlim

O Muro e a Porta de Brandeburgo (1989)

Estes eventos: explosão de Chernobyl, abertura da União Soviética, derrubada do Muro de Berlim – certamente correlacionáveis – permitiram definir, na concepção do homem comum, o que se chamou de socialismo real, por expor claramente o que a teoria tentava esconder.

Não se tratava de interesse social, mas sim de uma Ditadura de Estado, com os mesmos defeitos do capitalismo, como a acumulação na mão de poucos, mas sem as vantagens deste sob o aspecto de liberdade de ação dos indivíduos, da otimização de seus investimentos e rendas, mas sobretudo por ser o melhor modo de geração da riqueza.

Sendo assim a questão é mais delicada ainda, pois estamos levando a geração hidroelétrica próxima à saturação.

Energia solar e energia eólica são fontes não poluentes. Mas ocorre que elas são de pequenas dimensões, não podendo resolver o grosso da questão.

Após avanços e recuos, a sociedade ocidental alcançou sem dúvida o modelo ótimo para o desenvolvimento econômico e social, por ser aquele que dá os melhores resultados. O G8 mostra isto claramente, pois os paises da Europa Oriental, desejam todos entrar para o Mercado Comum.

Caminhos possiveis para o Brasil

O Brasil poderá ser beneficiado utilizando dois caminhos principais, ambos relacionados à condição feminina. Note-se que não são todos os paises que podem abordar esta questão, e eu citaria como exemplo, os paises muçulmanos cuja religião incentiva oficialmente o machismo, ao estatuar para o homem, ter até quatro esposas.

Conheci certa vez um Engenheiro japonês. Ele era o representante do grupo Aoki, trabalhavamos juntos e íamos a campo pelo interior da Amazonia visitar garimpos de ouro.

Encontramo-nos certa vez numa festa no Rio e conheci a esposa dele. Brinquei, dizendo que o marido dela considerava que a mulher japonesa devia ficar recolhida. Ela rebateu diretamente: – Isto é o que eles pensam.



O Engenheiro Amano discutindo com o garimpeiro numa trincheira a trator, na região do Guaporé – Mato Grosso

Foto do Autor

A França certamente foi a líder na melhoria da condição feminina – a obra de Simone de Beauvoir em muito contribuiu para isto. No governo atual, há tantos ministros homens quanto mulheres.

A concientização religiosa da mulher

No século passado (século XX) o Brasil era um país machista e católico, muito por herança colonial. Isto mudou e o Brasil hoje é majoritariamente protestante. Os assim chamados 'crentes' dominam nas periferias das grandes cidades. As mulheres crentes trazem para casa os princípios aprendidos no culto evangélico.

Pode-se perguntar o porque do esvaziamento relativo do catolicismo em relação ao protestantismo. No meu entender dois elementos provocaram tal esvaziamento. O primeiro se refere ao celibato dos padres católicos, instituição totalmente obsoleta.

O segundo é a posição da igreja católica com relação ao controle da natalidade, em oposição ao protestantismo que tolera o uso da camisinha, da pilula do dia seguinte, e do aborto.

Convenhamos, como um homem solteiro pode convencer uma mãe de família, sempre próxima de seus orçamentos e de suas preocupações caseiras, sobre o que ela deve ou não fazer com relação às questões de natalidade e na educação de seus filhos.

É preciso analisar o novo papel da mulher na sociedade. A mulher é bem menos criminosa que o homem, não comete tantos delitos, é mais honesta, mais séria e não é tão corrupta, ao menos na mesma intensidade.

Enquanto os séculos XIX e XX foram de dominância masculina, quando ele teve oportunidade de querer ter razão em tudo e passou a tentar destruir seus irmãos de gênero em nome de ideologias classicamente esquerda-direita, a mulher se omitia neste debate estéril. Esta luta homem-mulher foi perdida pelos homens, pois o machismo nada trouxe à mulher que então se cansou.

Hoje nos escritórios e mesmo no campo há um equilibrio numérico entre os dois sexos, em qualquer função. Nas grandes cidades brasileiras é flagrante a presença da mulher; bastando andar nas calçadas e observar. Resumindo poder-se-ia dizer que o século XXI – é e será – o século da mulher.

Fui no passado superintendente de projetos especiais da Docegeo, filial do CVRD, estatal na época. Um dos projetos que eu coordenava era o Projeto Caraiba, estudo geológico de jazida de Cobre, no sertão da Bahia.

A equipe de campo se utilizava da instalação 'herdada' do Grupo Pignatari, com quadras de esporte, piscina, churrasqueira. Certa vez durante um churrasco, os geólogos passaram da dose, e começaram a brigar, nús, usando os espetos à guisa de armas de espadachins à borda da piscina.

Propus à diretoria colocar geólogas na turma de pesquisa. Isto foi em 1978 e muitos acharam perigoso. Assumi o problema e aconteceu o que eu supunha: contratei as moças e nada aconteceu de anormal. Na época foi a primeira equipe de campo com mulheres da Docegeo.

VI-F Observações e Comentários

O Brasil e o mundo atravessam neste inicio de século XXI, uma indecisão de como atuar, 30 anos após os eventos referidos atrás, já consolidados na mente dos povos ocidentais. Em apenas uma linha, o comunismo acabou.

No caso brasileiro são notáveis algumas características, conforme referidas anteriormente: O Brasil tem um subsolo riquíssimo em minerais e rochas. Os hidrocarbonetos que pareciam escassos, graças ao petróleo associado aos turbiditos da Bacia de Campos, já não pesam tanto em termos de dependência no balanço de pagamentos.

As bacias costeiras como Campos e Santos trazem reservas de gás natural, que deverão alimentar em grande parte as indústrias do centro sul.

O Solo brasileiro e a quantidade de água existente permitem culturas de alta produtividade para exportação, existindo inclusive safras duplas ao ano, como soja e milho safrinha.

As indústrias do Centro-Sul, São Paulo e Minas Gerais principalmente, sabem produzir veículos e máquinas.

Dominadas as áreas de produção e comercialização, precisamos deslocar a mão de obra para atividades nas quais temos vantagens comparativas. Um dos elementos a considerar é o turismo, fabricas sem chaminés, que ao invés de destruir o meio ambiente o valoriza.

O Brasil já se iniciou no setor, como no caso do Ceará, do Rio Grande do Norte, da Bahia e do Nordeste de maneira geral. Ele leva vantagem pelo fato da temporada de verão ser no início do ano, quando a Europa está sob inverno frio ou chuva.

VI-G Recomendações: Alguns projetos prioritários na Área Mineral

É de nosso entender que um programa de crescimento econômico (como o atual PAC – Programa de Crescimento Acelerado) deva se referir a projetos. Na área mineral poder-se-ia propor:

1 – **Tema Geral 1- Projeto Avaliação de Jazidas e Minas; Reservas e Recursos.**
Existem iniciativas em curso da APROMIN – já iniciado no âmbito do DNPM. Trata-se de institucionalizar e oficializar avaliação de jazidas para servirem de garantia de empréstimos junto ao BNDES ou Bancos Internacionais.

2 – **Projeto Mind – Economia dos Minerais Industriais;**
Substituição de importações, hoje deficitárias em US$ 1,5 bilhões. Atualização dos perfis analíticos e dos preços dos diferentes materiais e rochas ornamentais – já iniciado no âmbito do DNPM

3 – **Tema Geral 2- Projeto multidisciplinar na área nuclear: Geologia, Mineração, produção de Yellow cake, Enriquecimento de U 235, Fabricação de combustível para nossas usinas nucleares. Estudos a serem desenvolvidos na área da SMG e DNPM (MME) e Cetem (MCT)**
Um tema que deverá entrar em voga, certamente, é o da Energia Nuclear, que mesmo com todos seus problemas, deverá ser desenvolvido pelo fato do Brasil estar capacitado para qualquer etapa do ciclo.

4 – **Projeto Fosfato e Potássio – Substituição de Importações, hoje na faixa de 1 bi US$. Tema multidisciplinar a ser desenvolvido na área do DNPM e SMG – Geologia, mineração, beneficiamento mineral**

5 – **Tema purificação de concentrados radioativos**

5-1 **Projeto Anatásio –** Estudo dos concentrados radioativos de Tapira (MG) para fabricação de pigmentos de TiO_2 e metalurgia do titânio;

5-2 **Projeto estudo da Radioatividade de jazidas de minerais de Cu-Au da Amazônia;**

5-3 **Projeto Estudo de rejeitos de concentrados de estanho de Pitinga (AM),** zircônio, tantalita. Aproveitamento de minerais radioativos;

CAPÍTULO VII

Anexos

CAPÍTULO VII

Anexos

ANEXO 1 Vultos da Geologia Econômica do Brasil

Sylvio Fróes de Abreu em 1936 escreveu "A Riqueza Mineral do Brasil", livro no qual se refere aos grandes vultos da Geologia Econômica do Brasil. Transcrevemos um resumo das bibliografias por ele selecionadas. Ele próprio é certamente merecedor da menção, como aliás muitos outros aqui omitidos. Octavio Barbosa e Gene Edward Tolbert foram acrescentados à lista por serem bem conhecidos do Autor e merecerem esta citação.

Wilhelm Von Eschewege; Chegou ao Brasil em 1810 com 34 anos. Voltou por questões políticas à Alemanha em 1820. Trabalhou em minério de Ferro em Minas Gerais e em ouro na Mina da Passagem em MG;

Claude Henri Gorceix; nasceu em Limoges na França em 1842 e faleceu na mesma cidade em 1919 aos 77 anos portanto. Foi fundador da Escola de Minas de Ouro Preto. Trabalhou em ferro em Minas Gerais e muitos outros projetos; Escreveu o capítulo mineralogia, do compêndio "Le Brésil em 1889" editado por Sant'Ana Nery.

Francisco de Paula Oliveira; nasceu no Rio em 1857 e faleceu na mesma cidade em 1935; dedicou-se ao estudo econômico de ouro (MG), diamantes (MG), cobre (BA), Carvão (Sul), foi pai do geólogo Euzébio de Oliveira;

Gonzaga de Campos; nasceu no Maranhão em 1856 e faleceu no Rio de Janeiro em 1925. Iniciou a carreira estudando as jazidas de Au de São João Del Rey e de Apiaí. Trabalhou com Derby a quem sucedeu no SGMB.

John Casper Branner; nasceu em 1850. Veio ao Brasil pela primeira vez em 1875. Compilou o mapa geológico do Brasil. Faleceu em 1922.

Arrojado Lisboa; (nascido e falecido no Rio de Janeiro, **1872 – 1932),** Formou-se em Ouro Preto em 1894, Engenheiro de Minas e Civil e geólogo. Escreveu vários trabalhos sobre geologia e ocupou vários cargos em entidades federais como o primeiro Inspetor Geral de Obras Contra as Secas.

Eugen Hussak; nasceu na Áustria em 1856, falecendo em Caldas em 1911. Estudou as rochas alcalinas de Ipanema (SP) e Catalão (GO).

Anexos

Orville Adalbert Derby. Nasceu em Nova York em 1851. Formou em Cornell e veio ao Brasil em 1874. .Foi nomeado em 1875 para a comissão geológica do império.e posteriormente no **Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil** que ocupou até a morte em 1915. Escreveu 174 memórias sobre geologia e tipologia de jazidas brasileiras.

A estes estou adicionado dois geólogos de primeira grandeza que eu tive a sorte de conhecer, respeitar e admirar. Um é bem brasileiro o outro bem norte-americano, ambos falecidos, mas ambos muito grandes.

Octávio Barbosa, nasceu em 29 de abril de 1907, em Ituverava, São Paulo.

Formou-se na UFOP em Engenharia Civil e de Minas. No início da década de 30, trabalhou na chefia da extinta DFPM – Divisão de Fomento da Produção Mineral. Aos 32 anos, ingressou na Escola Politécnica de São Paulo, onde lecionou durante 16 anos, transferindo-se em seguida para a PROSPEC, onde desenvolveu atividades de mapeamento foto geológico e de Geologia Econômica.

Residindo em Petrópolis, Octávio Barbosa faleceu na data de 31 de janeiro de 1997, deixando um vasto legado de conhecimento geológico registrado em centenas de documentos publicados como relatórios, livros e artigos de periódicos que se encontram incorporados no acervo da Biblioteca da CPRM no Rio de Janeiro.

Dr. Octavio era meu compadre. Ensinou-me a trabalhar no campo, assunto que ele dominava ao nível de excelência e a amar os livros, qualidade que ele conservou toda a vida, e que hoje estão arquivados no acervo da CPRM na biblioteca 'Octavio Barbosa' na Praia Vermelha, denominada em sua homenagem.



Octávio Barbosa



Batismo de Henry de Ferran por Octavio Barbosa

Gene Edward Tolbert. Geólogo doutor formado em Harvard (USA)

Veio ao Brasil pela missão do ponto IV, implantada pelo presidente Truman, buscando repetir os excelentes resultados obtidos pelo 'Plano Marshall' na Europa ocidental.

Trabalhou como geólogo de campo em Poços de Caldas. Vencida esta etapa foi ser professor de Geologia em São Paulo. Ingressou na empresa U.S.Steel e na filial brasileira a Cia Meridional de Mineração, para a qual desenvolveu um programa de prospecção mineral na Amazônia. Deste programa resultou a descoberta da jazida de ferro de Carajás no Pará,

Posteriormente desenvolveu para a CVRD então estatal, um programa de pesquisa mineral em todo o território nacional.



Ultima visita de Tolbert a Carajás em outubro de 1980 no marco comemorativo da descoberta.

Fotos cedidas pelo Geólogo Breno Augusto dos Santos que também participou da descoberta.

A foto se situa no local do antigo acampamento N1



Aldeia do Cateté – Indios Xicrins, geólogos Tolbert e Ritter,
Adão piloto e funcionário do antigo SPI.

Foto de 22 JUL 1967 do acervo do Geólogo Breno Augusto dos Santos



Serra Norte Clareira N3

Foto de 17 de Setembro 1967 Tirada pelo Geólogo Breno Augusto dos Santos

ANEXO 2 FAPs – Fundações e Entidades de Amparo à Pesquisa

Os endereços podem ser encontrados pelo www.google.com.br

- Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Paraná
- FACEPE – Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco
- FAP-DF – Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal
- FAPEAL – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas
- FAPEMAT – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso
- FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
- FAPEPI – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí
- FAPERGS – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul
- FAPERJ – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
- FAPESB – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia
- FAPESQ – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Paraíba
- FAP-SE – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Sergipe
- FUNCAP – Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- FUNCITEC – Fundação de Ciência e Tecnologia do Estado de Santa Catarina
- FUNDECT – Fundação de Apoio e de Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul
- FUNPEC – Fundação Norte-Riograndense de Pesquisa e Cultura

ANEXO 3 Histórico de alguns organismos relacionados à Geologia Econômica do Brasil

A seguir apresentamos o histórico de organismos relacionados à geologia econômica do Brasil (ver em http://www.dnpm.gov.br)

1818 Criação do Museu Nacional na Quinta da Boa Vista.

1842 Criada dentro do Museu Nacional, a Seção de Mineralogia, Geologia e Ciências Exatas.

1843 Dentro da Secretaria de Estado dos Negócios do Império, foi criada a Seção de Agricultura, Mineração, Colonização e Civilização dos Indígenas.

1860 Criação da Secretaria dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, com competência para a exercer as atividades de mineração, excetuada a dos terrenos diamantíferos, cuja administração e inspeção continuaram a cargo do Ministério da Fazenda.

1906 Criação do Ministério dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio, que, sob sua responsabilidade, ficavam os estudos e despachos da mineração e legislação, exploração e serviço geológico, estabelecimentos metalúrgicos e escolares de minas.

1907 Criação do **Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil**, vinculado ao Ministério da Indústria, Viação e Obras Públicas.

1933 Criação da Diretoria-Geral de Pesquisas Científicas, vinculada ao Ministério da Agricultura e subordinada ao Serviço Geológico e Mineralógico; Criação do Instituto Geológico e Mineralógico do Brasil – que veio em substituição ao Serviço Geológico e Mineralógico e Criação da Diretoria-Geral de Produção Mineral – vinculada ao Ministério da Agricultura.

1934 Criação do DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral, pelo Decreto nº 23.979, de 08/03/34, sendo extinta a Diretoria-Geral de Pesquisas Científicas.

1960 Criação do MME – Ministério das Minas e Energia, pela Lei nº 3.782. O DNPM passa a incorporar-se ao MME.

1990 Extinção do Ministério das Minas e Energia e criação do Ministério da Infra-Estrutura, pela Lei nº 8.028 de 12/04/90, DOU de 13/04/90. O DNPM passa a ser incorporado ao recém criado Ministério da Infra-Estrutura.

1992 Extinção do Ministério da Infra-Estrutura e criação do Ministério de Minas e Energia, pela Medida Provisória nº 302 de 10/04/92, DOU de 13/04/92. O DNPM passa a ser incorporado ao Ministério de Minas e Energia.

1994 O Poder Executivo foi autorizado, pela Lei nº 8.876, de 2 de maio, a instituir como Autarquia o DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral e O Decreto nº 1.324, de 2 de dezembro, institui como Autarquia o DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral.

1995 A Portaria nº 42, de 22 de fevereiro, aprova o Regimento Interno do DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral.

2000 O Decreto nº 3.576, DOU de 31 de agosto, que aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas do DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral, e dá outras providências. REVOGADO pelo Decreto nº 4.640/2003.

2003 O Decreto nº 4.640, de 21 de março de 2003, DOU de 24/03/2003, aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas do DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral, e dá outras providências.

2003 Portaria Nº 385, de 13 de agosto de 2003, DOU de 14 de agosto de 2003 – Aprova o Regimento Interno do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM.

2004 Lei nº 11.046 – Criação de Carreiras e do Plano Especial de Cargos do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM

ANEXO 4 Turismo Brasileiro: Um Exemplo, a Paraíba

Para ilustrar o que se pode fazer, e já está sendo feito, baseamo-nos num folder promocional da Paraíba: 'Roteiros Turísticos para encantar você'. Dentre os itens abrangidos destacamos:

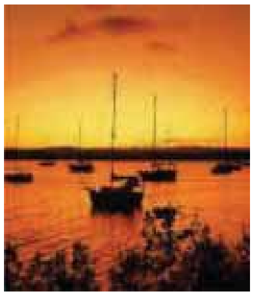
As paisagens;



Ponta de Seixas



Balsa no Rio Paraíba



Barcos de recreio

As cidades e as Festas Populares;



Campina Grande – Praça em dia de festa



Campina Grande – o Forródromo

Anexos

Os tipos populares;

	
Luiz Gonzaga	Antonio Conselheiro

Algumas Curiosidades:
Os Dinossauros de Souza e A Pedra do Ingá

Extraído de Paraíba, para conquistar você – os Dinossauros de Souza;

No município de Sousa, alto sertão, a 420 km de João Pessoa, está localizado um dos mais importantes sítios paleontológicos do mundo. Na Bacia do Rio do Peixe, existe o Vale dos Dinossauros, a maior incidência de pegadas de dinossauros a nível mundial.

O Vale dos Dinossauros compreende uma área de mais 700 km^2, com aproximadamente 30 localidades, em que se registram pegadas fossilizadas de mais de 80 espécies em cerca de 20 níveis estratigráficos. São pegadas fossilizadas que variam desde 5 cm como as de um dinossauro não maior de que um galináceo, até 40 cm de comprimento a exemplo das pegadas de iguanodonte de 4 toneladas, 5 metros de envergadura e 3 metros de altura. A maior parte das trilhas são pertencentes a dinossauros carnívoros.

O Parque foi criado no município de Souza pela prefeitura e conta com um pequeno museu onde se vêem réplicas de pegadas, mapas e maquetes. Na região está o leito do rio das Pedras, onde podem ser vistas as trilhas deixadas por tiranossauros, carnossauros e iguanodontes. As primeiras pegadas encontradas estão na chamada Passagem das Pedras e são de iguanodonte, um semi-bípede que pesava 3 toneladas (vide foto).

Há vestígios também do tiranossauro rex e de um pterodáctilo.

A passagem desses animais pelo sertão paraibano desperta o interesse de cientistas brasileiros e estrangeiros, atraindo com isso muitos turistas e curiosos no assunto.

	Pegadas de Dinossauro visualisáveis no museu de Souza-PB

O Artesanato

Alguns Exemplos.

	**Pedra do Ingá** Le site de Pedra do Ingá est une visite obligé pour les amateurs d'archéologie et d'anthropologie. Les inscriptions rupestres que l'on y trouve continuent à attirer les visiteurs et à nous poser des questions sur les anciens habitants de ces endroits http://membres.lycos.fr/damasceno/nordeste/pb/pb-visiter.html

ANEXO 5 Turismo Internacional: um exemplo, a Europa

No caso de **Portugal**, um país que parecia, vinte anos atrás, sem alternativas econômicas, se transformou pelo turismo, sobretudo vindo dos paises nórdicos e germânicos.

Povos trabalhadores e esforçados, eficientes e eficazes em sua própria terra, passaram a se dirigir para o Sul em busca do sol, de praias e de descanso merecido, como no Algarve por exemplo.

O **Algarve** dispõe de belíssimas praias e paisagens naturais, sendo a mais turística das províncias portuguesas. Destaque para Vilamoura, um dos mais conhecidos complexos turísticos da Europa junto à praia da Falésia (concelho de Loulé) e para a Praia da Rocha no concelho de Portimão. http://pt.wikipedia.org/wiki/Algarve



Portugal – Centro turístico europeu de clima ameno e de bons vinhos

O mesmo ocorre com a **Espanha**, a **Itália**, mas também na **França**, países que auferem rendas enormes alugando seu clima – mais adaptado ao lazer – a povos menos aquinhoados pela geografia e pela climatologia.

Acresce-se a isto um display de culturas milenares nestes paises, bem organizadas em museus dinâmicos, exposições, shows populares, desfiles.

Nos meses de verão europeu, é fantástica a densidade de turistas asiáticos visitando os museus de Paris.

ANEXO 6 Epílogo

Trecho de mensagem que tem rodado pela Internet, mas que situa bem o contexto brasileiro no segundo semestre de 2007. Autoria do Senador Cristovam Buarque:

> *Cansei da política que nos ilude com ciclos econômicos que pouco deixam para a nação, como os do açúcar, do ouro, do café, da borracha, do algodão, da soja, da industrialização, e que agora nos iludirá novamente com o etanol. Cansei da miopia dos que se negam a ver a oportunidade, e dos que não querem tomar as devidas precauções.*

A observação do Senador da República, apenas confirma o ponto de vista do autor, de que a História do Brasil é manipulada por interesses não declarados.

Este epílogo foi emendado, simples coincidência, no dia da posse do Presidente Obama, em Washington, em 20 de janeiro de 2009. Em seu discurso de posse ele declarou que a grandeza não é dada, ela deve ser conquistada. Isto para os Norte-Americanos.

A grandeza do Brasil, que sempre almejei, virá entretanto mais cedo do que se pensa. O Brasil já nos deu o petróleo do pré-sal. Resta a luta de todos nós Trabalhadores, Engenheiros, Geólogos, Profissionais, Professores, Médicos, Advogados.

Dizer que o Brasil não tem jeito, é tolerar o que condenamos ao longo deste percurso. É derrotismo puro, antes da luta. Talvez eu não veja tudo que sonhei, mas meus filhos certamente o verão.

Abraço, AXEL. RSVP, 20 jan 09

Busca justicia. Lo demais te será añadido.